

















optische  
Erinnerungsbilder 112 ff.

Digitized by the Internet Archive  
in 2024

Sachverhalte 109 ff.

<https://archive.org/details/psychologischean0000adhe>





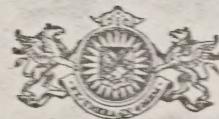


# Psychologische Analysen hirnpathologischer Fälle

Herausgegeben von

Adhémar Gelb und Kurt Goldstein

Erster Band



Leipzig  
Verlag von Johann Ambrosius Barth  
1920





Rechte, insbesondere das der Übersetzung, vorbehalten.

14 July 27 Cam

= VI

Psychologie 9 May 27 Hannover

132  
g28p  
v.1

## Vorbemerkungen.

Die Einsicht, daß wir bei der Erforschung hirnpathologischer Erscheinungen zu prinzipiell neuen theoretischen Auffassungen in verschiedenen vielumstrittenen Fragen der Psychologie und Psychopathologie kommen würden, wenn medizinische und psychologische Erfahrung und Methodik sich zusammen in den Dienst der Forschung stellten, führte zu einer Arbeitsgemeinschaft des Neurologen mit dem Psychologen. Als Arbeitsstätte wurde das „Institut zur Erforschung der Folgeerscheinungen von Hirnverletzungen in Frankfurt a. M.“ geschaffen. Für die Herausgeber und deren Mitarbeiter erwachsen aus ihrer Tätigkeit schönste Stunden gemeinsamen Schaffens in gegenseitiger Förderung. Ob diese Zusammenarbeit so fruchtbar war, wie sie erhofften, das mögen die Publikationen dartun, deren erster Band hier vorliegt.

Die einzelnen Arbeiten dieses Bandes, die hauptsächlich der Erforschung optischer Störungen dienen, sind bereits anderwärts in verschiedenen Zeitschriften erschienen. Ihre nochmalige Veröffentlichung in Buchform bedarf wohl keiner näheren Begründung. Sie scheint uns besonders auch deshalb gerechtfertigt zu sein, weil die einzelnen Arbeiten teils in medizinischen Zeitschriften (die erste in der *Zeitschrift für die gesamte Neurologie u. Psychiatrie* 41, die zweite im *Neurologischen Zentralblatt* 22, 1918) teils in einer psychologischen Zeitschrift (*Zeitschrift für Psychologie* 83, 84, 86) veröffentlicht wurden und so den verschiedenen Interessenten — Medizinern und Psychologen — nicht immer leicht zugänglich sind.

Frankfurt a. M., im Mai 1920.

Die Herausgeber.





## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
ADHÉMAR GELB und KURT GOLDSTEIN, Zur Psychologie des optischen Wahrnehmungs- und Erkennungsvorganges . . . . .	1
ADHÉMAR GELB und KURT GOLDSTEIN, Das „röhrenförmige Gesichtsfeld“ nebst einer Vorrichtung für perimetrische Gesichtsfelduntersuchungen in verschiedenen Entfernungen . . . . .	143
ADHÉMAR GELB und KURT GOLDSTEIN, Über den Einfluß des vollständigen Verlustes des optischen Vorstellungsvermögens auf das taktile Erkennen . . . . .	157
WILHELM FUCHS, Untersuchungen über das Sehen der Hemianopiker und Hemiamblyopiker. I. Teil: Verlagerungserscheinungen . . . . .	251
ADHÉMAR GELB, Über den Wegfall der Wahrnehmung von „Oberflächenfarben“ . . . . .	354
WILHELM FUCHS, Untersuchungen über das Sehen der Hemianopiker und Hemiamblyopiker. II. Teil: Die totalisierende Gestaltauffassung . . . . .	419



# Zur Psychologie des optischen Wahrnehmungs- und Erkennungsvorganges.

Von

ADHÉMAR GELB und KURT GOLDSTEIN.

## Inhalt:

Vorwort und Einleitung (S. 2).

Krankengeschichte Fall I (S. 9).

Kapitel I. Die Wortblindheit des Patienten (S. 13).

§ 1. Allgemeine Charakteristik des Falles. Die Bedeutung der tachistoskopischen Untersuchung bei der Erkennung der optischen Störung (S. 13).

§ 2. Das „Lesen“ durch Schreibbewegungen des Patienten (S. 18).

§ 3. Untersuchungen über den näheren Zusammenhang des „Lesens“ des Patienten mit entsprechenden Schreibbewegungen (S. 20).  
Anmerkung (S. 28).

Kapitel II. Das Verhalten des Patienten anderen optischen Gebilden gegenüber (S. 29).

§ 4. Übersicht über die Prüfungsobjekte (S. 29).

§ 5. Verhalten des Patienten gegenüber Umrißgestalten. Weitere Belege dafür, daß Patient nur mit Hilfe von Bewegungen „erkannte“ (S. 30).

§ 6. Das „Erkennen“ des Patienten und das Problem der „scheinbaren Gestalt“ (S. 36).

§ 7. Das Verhalten des Patienten gegenüber Flächengestalten (S. 39).

§ 8. Das Verhalten des Patienten gegenüber körperlichen Gegenständen (S. 41).

Kapitel III (S. 43).

§ 9. Forderung einer phänomenalen Analyse (S. 43).

§ 10. Aussagen des Patienten, soweit er sie direkt machen konnte (S. 51).

§ 11. Unser Verhalten gegenüber gewissen Vexierbildern — ein Analogon zum Verhalten des Patienten gegenüber Strichzeichnungen? (S. 53).

§ 12. Zur Auffassung (S. 56).





## Kapitel IV. Experimentell-psychologische (phänomenale) Analyse (S. 60).

- § 13. Versuche mit negativen Nachbildern (S. 60).
- § 14. Wie ist die vom Patienten beschriebene „Verschiedenheit“ zwischen Vor- und Nachbild zu verstehen? (S. 65).
- § 15. Die Angaben des Patienten nach den Nachbildversuchen (S. 67).
- § 16. Spezielles über das Nachfahren des Patienten (S. 78).
  - A. Das Nachfahren von einfachen geometrischen Figuren, Buchstaben und Zahlen (S. 78).
  - B. Das Nachfahren anderer, „ungewohnter“ Vorlagen (S. 85).
- § 17. Das „Sehen von Bewegung“ (S. 90).
- § 18. Spezielles über das Verhalten des Patienten gegenüber Flächengestalten (S. 97).
  - 1. Die Prävalenz der Fläche (S. 97).
  - 2. Die Bedeutung der Prävalenz der Fläche für das Verhalten des Patienten gegenüber der sogenannten Müller-Lyerschen Täuschung (S. 98).
 Exkurs: Angaben des Patienten bei verschiedenen anderen sogenannten geometrisch-optischen Täuschungen (S. 99).
- § 19. Spezielles über das Verhalten des Patienten gegenüber Bildern und körperlichen Gegenständen und über sein Verhalten im gewöhnlichen Leben (S. 101).

## Kapitel V. Nachträge (S. 111).

- § 20. Schreiben, Zeichnen, „Vorstellungsbilder“ (S. 111).
- § 21. Bemerkungen über das Augenmaß und die Schärfe des Patienten (S. 125).

Zusammenfassung und Schluß (S. 128).

Beschreibung der tachistoskopischen Vorrichtung (S. 139).

### Vorwort und Einleitung.

Die Kopfschußverletzungen haben die Ärzte vor eine große Reihe von Problemen gestellt. Selbstverständlich nimmt die rein ärztliche Behandlung, die noch durch die Übungsschulen sich in so fruchtbarer Weise erweitert hat, sowohl das Interesse wie die Arbeitskraft in erster Reihe in Anspruch.

Das ungemein große Material der umschriebenen corticalen Läsionen drängt aber andererseits zu einer genaueren wissenschaftlichen Erforschung der Ausfallerscheinungen; darf man doch erwarten, bei der Vielgestaltigkeit des Materials und der Möglichkeit, eine so große Zahl von verschiedenen Fällen gleichzeitig zu untersuchen und zu vergleichen, manches viel umstrittene Problem der corticalen Lokalisation, der Psychopathologie resp. Psychologie, der Lösung in ganz anderer Weise näherzubringen, als es die Beobachtung der einzelnen Fälle der Friedenspraxis gestattete. Zu dem Moment des Reichtums des Untersuchungsmaterials kommt noch — die theoretische Erforschung psychischer Einzelsvorgänge besonders begünstigend — hinzu, daß es sich oft — infolge der ganz umschriebenen Verletzung — um relativ umschriebene Ausfälle handelt, und die Verletzten — meist jugendfrische Individuen — in ganz anderer Weise zu genaueren Untersuchungen geeignet sind als

die gewöhnlich alten, meist ein durch Krankheit im allgemeinen verändertes Gehirn besitzenden Hirnkranken der Friedenspraxis.

Der eine von uns hat es deshalb schon an anderer Stelle<sup>1)</sup> für die Pflicht eines jeden Arztes, der dazu Gelegenheit hat, erklärt, das Material der Kopfschußverletzungen auch wissenschaftlich zu verwerten. Daß dadurch übrigens keineswegs nur theoretische Interessen gefördert werden, bedarf nur der Erwähnung; kommen doch alle theoretischen Fortschritte schließlich der Praxis zugute. Für die hier in Betracht kommenden gilt dies in besonderem Maße, da durch die theoretische Durchforschung jedes Falles erst die rationellen Grundlagen für die psychische Übungstherapie und die Berufsberatung geschaffen werden.

In der Überzeugung, daß sowohl Arbeitskraft wie Kenntnisse des Arztes, der das Lazarett für Hirnverletzte leitet, nicht zur fruchtbaren rein wissenschaftlichen Tätigkeit ausreichen, hat der eine von uns (Goldstein), dem das Lazarett untersteht, sich bald nach Beginn seiner Tätigkeit nach der Mitarbeit eines Psychologen, dem normal-psychologische Kenntnisse, vor allem auch das Rüstzeug psychologischer Methodik und ein psychologisches Laboratorium zur Verfügung stehen, umgesehen und hat diesen in Dr. Gelb gefunden. Mit Hilfe besonderer privater Mittel<sup>2)</sup> und durch die außerordentliche Liebenswürdigkeit des Direktors des psychologischen Universitätsinstituts, Herrn Professor Dr. F. Schumann, der uns eine Reihe von Apparaten zur Verfügung stellte<sup>3)</sup>, wurde im Lazarett ein Laboratorium eingerichtet<sup>4)</sup> und in diesem in gemeinsamer Arbeit mit der Behandlung einer Reihe von Problemen, wie sie vor allem durch das gerade vorhandene Krankmaterial in den Vordergrund der Interessen gerückt wurden, begonnen.

So überzeugt der Normalpsychologe davon ist, daß er aus der Beobachtung von Kranken für seine Wissenschaft lernen könne, und umgekehrt der Psychopathologe die normalpsychologischen Kenntnisse nicht entbehren kann, so wenig haben sie bisher doch auf die gegen-

<sup>1)</sup> Goldstein, Über corticale Sensibilitätsstörungen. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. 33, Heft 5. 1916.

<sup>2)</sup> Wir wollen nicht versäumen, dem Ausschuß für Kriegsbeschädigtenfürsorge in Frankfurt a. M. für die Gewährung von Geldmitteln zu dem ausdrücklichen Zwecke wissenschaftlicher Arbeit auch hier zu danken.

<sup>3)</sup> Wir sprechen ihm hierfür sowie für das große Interesse, das er unseren Untersuchungen entgegenbrachte, unseren aufrichtigsten Dank auch an dieser Stelle aus.

<sup>4)</sup> Anmerkung während der Korrektur: Die finanzielle Unterstützung durch eine Reihe von Frankfurter Bürgern ermöglichte es, die wissenschaftlichen psychologischen Arbeiten durch die Einrichtung eines „Institutes zur Erforschung der Folgeerscheinungen von Gehirnverletzungen“ mit besonderen Hilfskräften zu erweitern. Das Institut ist mit Genehmigung der Medizinalabteilung des Kriegsministeriums dem Lazarett angegliedert.





seitigen Erfahrungen tatsächlich im allgemeinen Rücksicht genommen; und sie haben kaum Rücksicht nehmen können: fehlten doch dem Psychopathologen meist die erschöpfenden Kenntnisse in der normalen Psychologie und die Zeit, sich in sie und die immer vielgestaltiger werdende psychologische Methodik einzuarbeiten, während andererseits der Normalpsychologe nicht oft Gelegenheit hatte, Kranke zu beobachten. Auch wenn er das hatte, war er dazu allein nicht immer geeignet, weil ihm die zur Beurteilung pathologischer Phänomene notwendigen Kenntnisse der allgemeinen körperlichen und psychischen Krankheitserscheinungen naturgemäß abging, deren Berücksichtigung aber zur Vermeidung von irrtümlichen Beurteilungen unbedingt notwendig ist. Um so aussichtsreicher mußte die Zusammenarbeit von Arzt und Psychologen an einem so großen Krankenmateriale erscheinen. Die folgenden Mitteilungen, in denen wir in loser Aufeinanderfolge über verschiedenartige Probleme berichten wollen, werden hoffentlich die außerordentliche Zweckmäßigkeit und Fruchtbarkeit dieser Zusammenarbeit dartun.

Wir beginnen mit einer Abhandlung<sup>1)</sup>: Zur Psychologie des optischen Wahrnehmungs- und Erkennungsvorganges. Wir wollen vorläufig Abhandlungen über folgende Themata folgen lassen:

Farbenpsychologische Analyse eines Falles von erworbener totaler Farbenblindheit und das Vorkommen von Farbensinnstörungen bei Hirnkranken überhaupt nebst Bemerkungen über die sog. „amnestische Farbenblindheit“ und ähnliche Störungen<sup>2)</sup>.

Einige spezielle Probleme im Gebiete der Gesichtswahrnehmungen (Gesichtsfeldstörungen und „scheinbare Größe“, Störungen der Tiefenwahrnehmungen usw.)<sup>2)</sup>.

Einige spezielle Probleme in dem Gebiete der Aphasie (Störungen des Buchstabierens, Lesestörungen, Schreibstörungen usw.).

<sup>1)</sup> Wir gingen bei unseren Untersuchungen gewöhnlich von Einzelfällen aus. Diese wurden zwar nach allen Seiten untersucht, jedoch im einzelnen Beitrag nur so weit verwertet, als es das uns durch sie aufgegebene Hauptproblem verlangte, zu dessen Erörterung andererseits auch wieder entsprechende Störungen von anderen Fällen zum Vergleich herangezogen wurden. Das augenblicklich nicht zum Thema Gehörte des Falles wurde beiseite gelassen, evtl. in einer anderen Abhandlung behandelt. So wurde — wenigstens in der einzelnen Abhandlung — das klinische Gesamtbild des einzelnen Falles oft zerrissen; darauf kam es uns ja auch nicht an. Damit dieses aber auch anderweitig verwertbar bliebe, haben wir die Krankengeschichten möglichst ausführlich gemacht.

<sup>2)</sup> Vgl. hierzu unsere vorläufige Mitteilung auf der Tagung der Gesellschaft Deutscher Nervenärzte usw. Bonn, Oktober 1917. Kongreßbericht in „Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk.“ 1918, sowie Ref. in der Zeitschr. f. d. ges. Neur. u. Psych. Referatenband, 1917.

Ein Fall von eigentümlicher Störung der gesamten Wahrnehmungs- und Erkennungsvorgänge, insbesondere der optischen.

Über die Abhängigkeit des taktilen Erkennens von visuellen Vorstellungsbildern.

Wie die allgemeine Überschrift unserer Beiträge schon ausdrückt, haben wir es uns als Aufgabe gestellt, die hirnpathologischen Fälle vor allem von psychologischen Gesichtspunkten aus zu analysieren.

Wir haben uns bemüht, die Hilfsmittel der exakten Experimentalpsychologie, soweit es möglich war, heranzuziehen, dabei aber möglichst einfache Apparate und Versuchsanordnungen zu benutzen, einerseits des beschränkten Raumes und der Kosten wegen, andererseits wegen der Kranken, die ja oft für Untersuchungen, die kompliziertere technische Anordnungen erfordern, nicht geeignet sind. Andererseits haben wir die Erfahrung gemacht, daß an einer Reihe von Patienten auch relativ kompliziertere Untersuchungen angestellt werden konnten.

In mehreren Fällen war es möglich, psychologische Analysen rein phänomenaler Natur vorzunehmen. Wir halten es, um möglichen Mißverständnissen vorzubeugen, für angezeigt, kurz zu erörtern, was wir darunter verstehen. Die bisherigen psychopathologischen Untersuchungen haben die Darlegung der Defekte, die Erörterung darüber, was ein Patient nicht kann, gewöhnlich allzusehr in den Vordergrund gerückt und darüber die Frage, wie denn das normale Erkennen modifiziert ist, wie denn das pathologisch veränderte Erlebnis tatsächlich beschaffen ist, etwas vernachlässigt. Gerade aber darauf will die phänomenale Fragestellung hinaus. Sie will feststellen, was dem Kranken bewußtseinsmäßig gegeben ist, was der Patient im Augenblick wirklich an Bewußtseinsinhalten vorfindet. Die phänomenale Untersuchung stützt sich dabei einerseits auf die schlichte Beobachtung und Beschreibung seitens des Patienten und sucht aus dieser die Struktureigentümlichkeiten des in der Wahrnehmung Gegebenen zu ermitteln. Andererseits wird sie sich dabei auch des Experimentes bedienen müssen, nicht nur, weil das eine Beobachtung unter besonderen kontrollierbaren exakten Bedingungen (Ausschließung von Fehlerquellen usw.) gestattet, sondern auch deshalb, weil unter Umständen erst das Experiment dem Patienten bestimmte Eigentümlichkeiten seiner Bewußtseinsinhalte zur Klarheit bringt und dadurch die Beobachtung und Beschreibung derselben ermöglicht.

Es liegen mehrere Gründe vor, warum die Psychopathologie bisher meist die phänomenale Analyse nicht genügend berücksichtigt hat.



Es beruht dies gewiß zum Teil darauf, daß die Untersucher die Bedeutung der rein phänomenalen Fragestellung nicht immer richtig erkannt haben und daß ihr Interesse oft allzusehr auf die Beziehung zwischen Hirndefekten und psychischen Defekten gerichtet war; es hat seinen Grund aber zweifellos auch in der Eigenheit des sonst zur Verfügung stehenden Krankenmaterials. Der eine von uns (Goldstein), der in seinen psychopathologischen Arbeiten die Bedeutung phänomenaler Analysen immer im Auge gehabt hat, ist sich des Unterschiedes des Krankenmaterials gerade in dieser Hinsicht besonders bewußt geworden. Wie oft haben wir früher von den Patienten keinerlei Auskunft über das bekommen, was sie wirklich erlebten; wir mußten uns mit den Antworten auf bestimmte Fragen begnügen, die wiederum meist keinen direkten Aufschluß über die seelischen Vorgänge gaben, sondern uns das Bild einer Falschreaktion, eines Defektes lieferten, aus dem wir erst schließen mußten, welcher Art Störung vorliegt, in welcher Weise die normalen Vorgänge im gegebenen Falle verändert waren. Wie vieldeutig derartige Falschreaktionen, wie unsicher unsere Schlüsse deshalb nicht selten waren, ist dem Sachkundigen nicht verborgen geblieben. Diese Unsicherheit der Schlußfolgerungen liegt nicht nur bei den falschen Antworten vor, sondern auch bei manchen anscheinend richtigen; auch hier ist größte Vorsicht bei dem Rückschluß auf das wirkliche psychische Geschehen im Patienten aus der richtigen Antwort notwendig. Daß z. B. ein Patient sich gegenüber einem gebotenen Gegenstand praktisch richtig verhält, ihn in richtiger Weise gebraucht, ihn auch richtig benennt, beweist noch nicht, daß die Wahrnehmungsinhalte des Patienten normal beschaffen sind. Er kann evtl. trotz Vorliegens schwerer Störungen der Wahrnehmungsvorganges aus gewissen Einzelheiten auf die Art des Gegenstandes schließen und so einen tatsächlichen schweren Defekt verdecken. Wir werden selbst einen solchen Fall kennenlernen und dabei sehen, daß ein Patient Gesichtsobjekte recht gut „erkennen“ kann, trotz des Vorhandenseins einer „Seelenblindheit“ schwerster Art.

In der Normalpsychologie ist die Zahl der hauptsächlich auf eine qualitative Analyse der Bewußtseinsphänomene gerichteten Untersuchungen (phänomenalen Untersuchungen) besonders in neuerer Zeit sehr angewachsen, und solche (experimentellen) Untersuchungen haben namentlich auf dem Gebiete der Psychologie der Wahrnehmung zu wichtigen, ja teilweise überraschenden und für jede weitere Forschung wirkungsvollen Ergebnissen geführt. Wir werden in den folgenden Beiträgen genug Anlaß und Gelegenheit haben, Ergebnisse der in Frage kommenden Untersuchungen heranzuziehen.

Haben wir bei einem Patienten durch phänomenale Analyse nach Möglichkeit festgestellt, wie seine Erlebnisse beschaffen sind, und in

welcher Weise die normalen Vorgänge pathologisch verändert sind, so ist unser Interesse an dem Fall noch nicht erschöpft. Wollten wir uns damit begnügen, so wären weder die Psychiater oder Neurologen noch die Psychologen an ihrem letzten Ziele angelangt. Ausgehend von dem bisher als fruchtbar erwiesenen Forschungsprinzip, das jedem psychischen Geschehen bestimmte materielle Vorgänge im Zentralnervensystem entsprechen läßt, versuchen Psychiater und Psychologen sich eine Vorstellung von den das psychische Geschehen begleitenden physiologisch-anatomischen Vorgängen zu bilden. Wenn wir auch der Überzeugung sind, daß wir uns vielfach mit der rein psychologischen Tatsachenfestsetzung werden begnügen müssen, so müssen wir doch auch die Frage nach der psychophysischen Repräsentation der Bewußtseinsphänomene im Auge behalten. Ihre Beantwortung hängt natürlich vom Umfange und der Gründlichkeit unserer psychologischen Kenntnisse ab, und unsere physiologischen Theorien werden deshalb nur dem jeweiligen Stande unserer psychologischen Kenntnisse entsprechen können. Daraus folgt aber nicht, wie man neuerdings glaubt behaupten zu müssen, daß die ganze Frage nach der Beschaffenheit der psychophysischen Prozesse eine nebensächliche und unwissenschaftliche Problemstellung sei. Wer dieser Ansicht ist, braucht sich nur an das Gebiet der Farbensintheorien zu erinnern.

Es ist nicht anzunehmen, daß es sich auf irgendeinem anderen Gebiet der Psychologie, resp. Psychopathologie prinzipiell anders verhalten dürfte. Freilich könnte man einwenden, unsere Kenntnisse von der Anatomie und Physiologie des Großhirns sind so gering, daß sie als Grundlage für eine Theoriebildung ungeeignet sind. Die Tatsache ist richtig; wir wissen doch eigentlich außer gewissen ganz groben lokalisatorischen Abgrenzungen über die Funktion der Hirnrinde außerordentlich wenig, vor allem kaum etwas, was geeignet wäre, als sichere Grundlage für eine Theorie zu dienen. Es ist deshalb auch nicht angängig, eine solche Theorie auf der Anatomie und Physiologie aufzubauen, sondern, wie der eine von uns [Goldstein<sup>1)</sup>] schon immer betont hat, die Psychologie muß die Führerin bei der Aufstellung physiologischer Theorien sein. So darf man an einen lokalisatorischen Versuch erst herantreten, wenn man vorher eine genaue psychologische Analyse vorgenommen hat, weil dieser sich nur auf die psychologische Analyse aufbauen kann und darf<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Goldstein, Einige prinzipielle Bemerkungen zur Frage der Lokalisation psychischer Vorgänge im Gehirn. Med. Klin. 1910, Nr. 35.

<sup>2)</sup> Damit soll keineswegs die große Bedeutung geleugnet werden, die die Resultate der groben Lokalisation durch die einfache Gegenüberstellung von psychischen Defekten und Hirndefekten für die Lösung praktischer Aufgaben und sicherlich auch für die prinzipielle Frage des Zusammenhanges von Psychischem und Physischem überhaupt haben.





Aber so gering sind unsere Kenntnisse wiederum nicht, daß wir uns nicht eine Vorstellung über die den psychischen Vorgängen entsprechenden physiologischen bilden könnten. Erwartet man von der physiologischen Theorie nicht zu viel, so wird man sich ihrer mit Nutzen bedienen. Darüber, was von ihr zu erwarten ist, muß man sich allerdings im klaren sein. Keiner, der wirklich Einsicht in die Verhältnisse hat, dürfte doch heutzutage glauben, daß von den gebräuchlichen psychophysischen Anschauungen von Tatsachen im strengen Sinne dieses Wortes gesprochen wird. Welchen großen Wert eine solche Theorie aber haben kann, das kann allerdings nur derjenige beurteilen, der die Verhältnisse genau kennt und der weiß, wieviel es gegenüber der Vielgestaltigkeit der psychopathologischen Bilder für die Forschung schon bedeutet, wenn wir in der Theorie ein Mittel finden zu größter Ordnung gefundener Einzelheiten und zur Anleitung zu neuen Fragestellungen. „Einerseits soll sie (sc. die psychophysische Theorie) die verschiedenen Einzelergebnisse und Gesetzmäßigkeiten in einheitlicher Weise zusammenfassen und deduzierbar machen; andererseits, und dies scheint das Wesentliche, durch diese einheitliche Zusammenfassung dem weiteren Vorwärtkommen der Forschung dienen; indem sie zu konkreten experimentellen Fragestellungen führt, die zunächst der Prüfung der Theorie selbst, im Grunde aber zu weiterem Eindringen in die Gesetzmäßigkeiten der Erscheinungen tauglich sind<sup>1)</sup>.“

Selbst so schematische Aufstellungen wie das Wernicke-Licht-heimsche Schema zur Ordnung der verschiedenen aphasischen Störungen, haben ungemein fruchtbar gewirkt, und nur derjenige, der die ungeheure Komplexion des Problems und die Schwierigkeiten des Fortschritts auf diesem Gebiet ebensowenig beurteilen kann, wie er nicht weiß, welche Fälle von Einzeltatsachen auf Grund dieses — jetzt eigentlich sehr weitgehend aufgegebenen Schemas — gefunden worden sind, wird ein dementsprechendes Schema für „Hirnmythologie“ erklären. Selbstverständlich darf die physiologische Theorie nicht zum Dogma werden. Der Prüfstein für die Theorie sind die neuen anatomischen und psychologischen Tatsachen — voraussichtlich in absehbarer Zeit die letzteren, da, was die ersteren betrifft, kaum prinzipielle Änderungen zu erwarten sind. Jeder Einsichtige wird die durch neue psychologische Befunde unbrauchbar gewordenen physiologische Theorie aus der Erkenntnis ihres zunächst ausschließlichen heuristischen Charakters ebenso gern aufgeben, wie er sie vorher gern benutzt hat.

<sup>1)</sup> Max Wertheimer, Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung. Zeitschr. f. Psychol. 61, 247. 1911.

### Krankengeschichte.

Fall 1: Hinterhauptverletzung mit Seelenblindheit. Schn., Musketier, 24 Jahre alt, Arbeiter. Früher nie krank. Familienangehörige gesund. Mittlerer Schüler. Im Felde keine besonderen Strapazen, alles gut vertragen. Kein Alkohol. Verwundet am 4. Juni 1915 durch Minensplitter; sofort bewußtlos. 4 Tage lang in diesem Zustand.

Befund am 10. Juni 1915: Am Hinterhaupt zwei in die Tiefe führende Wunden, die eine in der Mitte des Hinterhauptes, anscheinend bis auf das freiliegende Gehirn gehend, an dem jedoch nur undeutlich Pulsation sichtbar ist; die andere oberhalb des linken Ohres, stark belegt und Eiter absondernd, in der Tiefe jedoch kein Gehirn sichtbar. Die Kopfwunden verkleinern sich im Laufe des Monats und sind Mitte des nächsten Monats (15. VII. 15) geschlossen. Dauer des Wundheilungsprozesses also ca. 1½ Monat. Zu dieser Zeit vorübergehende leichte Zuckungen in beiden Beinen, die auf Brom bald zurückgingen. Keine Kopfschmerzen, keine Temperatursteigerung, dagegen dauernd starke Pulsverlangsamung; nur noch geringe Eiterabsonderung aus der heilenden Hinterkopfwunde. Am Ende des Monats Juni 1915 Wiederholung der Zuckungen an den Extremitäten beobachtet; beim Stehen Schwindelgefühle. Romberg +. Objektiv: Gleichgewichtsstörungen und Pulsverlangsamung bei subjektivem Wohlbefinden. Ende Juli immer noch leichte Gleichgewichtsstörungen und Pulsverlangsamung bei subjektivem Wohlbefinden. Mitte August subjektives Wohlbefinden (keine Kopfschmerzen), nur noch leichte Gleichgewichtsstörungen; am Schädel keine Druckschmerzen; ab und zu noch etwas Benommenheit.

Anfang Oktober 1915 klagt Pat. besonders morgens über starkes Säusen beider Ohren. Beim Sehen nach oben Eintritt von Schwindelgefühl. Leichtes Schwanken beim Gehen. Deutliche Pulsverlangsamung. Zeitweise gestörter Schlaf; öfters Wachwerden und Erschrecken bei demselben. Klagen über Kopfschmerzen, besonders beim Bücken; bei längerem Stehen immer noch Gefühl der Unsicherheit. Anhaltendes Gefühl von „Brausen“ auf beiden Ohren. Sch. hält sich von den Kameraden fern. Das Allgemeinbefinden des Pat. bessert sich im Laufe des November-Dezember 1915; nur bestehen die schmerzhaften Hörstörungen bei lautem Geräusch fort. Ende Dezember (26. XII. 15) klagt Pat. über spannendes Gefühl im Hinterkopf. Am Hinterkopf im Bereich der ersten Narbe zeigt sich am Narbenrande unter der Haut eine deutlich fühlbare Erhöhung; am 29. Dezember 1915 wird dann an dieser Stelle ein kleiner Eisensplitter entfernt (etwa 5½ Monate nach der Wundverheilung). Wunde heilt bis zum 4. Januar 1916<sup>1)</sup>.

Untersuchungsbefund am 25. II. 16: Körperlich: Beschwerden: Rauschen im Kopf, Kopfschmerzen, Schwindelanfälle, leicht ermüdbar, Alkoholintoleranz, schlechter Schlaf; Appetit und Stuhl gut. Die Narbe zeigt keine Pulsation. Der Puls ist im Liegen 60, im Sitzen 66, ebenso im Stehen; nach dreimaligem Hin- und Hergehen 84, nach dreimaligem Stuhlheben 88. Facialis o. B. Pupillen reagieren auf Licht und Konvergenz prompt. Kein Nystagmus. Würgreflex +. Sprache gut. Fußsohlenreflexe, Patellarreflexe, Cremasterreflexe und Bauchdeckenreflexe normal. Kein Babinski, kein Oppenheim. Keine Lähmungen; kein Zittern. Passiv alle Glieder gut beweglich. In der linken Körperhälfte Ataxie, Vorbeigreifen beim Greifen nach der Nase; ebenso Vorbeilegen des

<sup>1)</sup> Bis hierher stammt der Befund nicht aus der eigenen Beobachtung, sondern aus den Krankenblättern fremder Lazarette.





linken Fußes. Romberg +. Schwankendes Gehen mit geschlossenen Augen und Vorbeigehen. Sensibilität im gewöhnlichen Sinne normal<sup>1)</sup>. Leichtes Errotten. Leuchten vor den Augen beim Bücken.

Psychischer Befund: Leicht erregbar, leicht ermüdbar, besonders beim Lesen. Pat. muß sich oft besinnen. Sonst weist sein Verhalten im allgemeinen keine wesentliche Störung auf. Er benimmt sich in jeder Weise geordnet, zeigt keine wesentlichen Stimmungsanomalien, ist nur meist etwas gedrückt, weil er noch nicht leistungsfähig ist. Urteil, Kenntnisse weisen keine Defekte auf, das Rechnen ist mäßig, aber auch früher nicht gut gewesen. Die Merkfähigkeit ist für auditiv erfaßte Zahlen etwas herabgesetzt. Die Aufmerksamkeit und Auffassung ist im allgemeinen gut. Er ist mit großem Interesse bei den Untersuchungen.

Es besteht auf optischem Gebiete eine Störung im Sinne einer Seelenblindheit (genauere Untersuchung vom 20. VI. 15 siehe später). Pat. kann einfache Strichfiguren nicht erkennen, kann auch nicht lesen, ohne jeden Buchstaben mit der Hand nachzufahren. Das Sehen strengt ihn außerdem sehr an. Er ermüdet sehr leicht, wird schwindlig, bekommt Kopfschmerzen, wird plötzlich sehr blau. Es besteht eine nur bei bestimmter Untersuchung zutretende sog. „erworbene Rotgrünblindheit“. Pat. gibt aber an, daß er ganz am Anfang Farben gar nicht unterscheiden konnte, sondern alles farblos gesehen hätte. Der Puls sinkt auf 48 Schläge. Die Blutuntersuchung ergibt eine sehr starke Eosinophilie (12%). Pat. ist im allgemeinen sehr leicht erregbar. Puls sehr labil. Am 26. VI. 16 klagt Pat. über Rauchen und Hämmern links im Kopf hinter dem Ohr, Kopfschmerzen. Beim Bücken ist ihm schlecht, tobt im Kopf, schwarz vor den Augen. Puls im Sitzen 46 pro Minute, im Stehen 68, nach dreimaligem Hin- und Hergehen 72. Beim Bücken verlangsamt, dann unregelmäßig. Beim Aufrichten schnell, Rotwerden, Schwanken. Blick nach rechts: Zucken der Augen und des Kopfes, Unbehagen; nach links weniger. Stehen mit geschlossenen Augen: fällt dabei nach rechts (Pat. merkt es selbst). Gehen mit geschlossenen Augen: nach rechts abweichend.

5. VII. 16. Gewichtsprüfung ergibt keine Störung.

Blutdruck: im Sitzen 110, nach Kniebeuge 120, nachher 120, Stehen 130, Bücken 140/145, dann (nachher) 118.

Puls: nach Kniebeuge 23 in  $\frac{1}{2}$  Minute, nachher 24, Stehen ca. 30, Bücken zunächst 36/38, dann (nachher) 23 in  $\frac{1}{2}$  Minute.

Dieser Befund blieb bis zum Februar 1917 ähnlich. Der Zustand war wechselnd. Bald fühlte sich Pat. etwas besser, bald schlechter. Er hatte öfters Schwindel. Der Puls blieb dauernd verlangsamt. Lumbalpunktion ergab hohen Liquordruck. sonst nichts Abnormes. Danach einige Tage recht schlechtes Allgemeinbefinden, Puls wie vorher, Temperatur gesteigert bis 39°. Wohl sicher keine Infektion (keine eigentlich meningitischen Erscheinungen), wohl vasomotorisch oder durch die Druckveränderung bedingt.

In den darauf folgenden Wochen besserte sich der Zustand recht wesentlich, was den Allgemeinzustand betrifft. Pat. hatte weniger Beschwerden, klagte seltener über Kopfschmerzen und Schwindel. Der Blutbefund zeigte immer noch eine Eosinophilie, aber geringeren Grades; der Puls ist immer noch recht langsam.

Pat. hat inzwischen begonnen, sich in einen neuen Beruf einzuarbeiten, in den Beruf eines Portefeuiliers. Er hat aus Lederstücken, die er selbst zuschneiden und nachher zusammenkleben muß, Brieftaschen, Behälter für Feder-

<sup>1)</sup> Vgl. nächste Abhandlung.

halter, Bleistift, Gummi usw., wie sie die Kinder für die Schule haben, angefertigt. Er hat sich sehr gut in diese Tätigkeit eingearbeitet, nachdem es ihm anfänglich ziemlich schwer fiel. Er paßt die Sachen sehr genau ab, wesentlich mit Hilfe des Tastsinns, da seine immer noch in gleicher Weise wie früher bestehende optisch-agnostische Störung ihm das Zupassen mit Hilfe des Gesichtssinnes so gut wie unmöglich macht.

In der Zeit vom Juni 1916 bis Juli 1917 wurden die später genauer zu schildernden Untersuchungen in außerordentlich zahlreichen Einzelsitzungen vorgenommen, wobei Allgemeinbefinden, Ermüdung selbstverständlich immer berücksichtigt wurde.

Fall 1. Zusammenfassung: 24jähriger Arbeiter mit Verletzung des Hinterkopfes.

Am Schädel sind zwei völlig vernarbte haarlose Partien sichtbar, eine etwa 6 cm lange, 10 cm breite, links, etwas oberhalb des unteren Haarrandes am Hinterkopf, eine zweite etwa gleichgroße, etwa in der Mitte des Hinterkopfes gelegene, ca. 3 cm oberhalb des unteren Haarrandes. Die Verletzung ist nach der Anamnese äußerlich schnell geheilt. Das Röntgenbild weist noch einige kleine Splitter im Gehirn auf. (Absplitterungen?) Die Lokalisation der Hauptschädigung läßt eine Schädigung der seitlichen und der medialen Partie des linken Hinterhauptlappens und evtl. auch des Kleinhirns vermuten. Als Ausdruck der ersteren sind die Störungen auf optischem Gebiete, als Ausdruck der letzteren die Kleinhirnstörungen aufzufassen, auf die wir hingewiesen haben.

Wesentliche Ausfallserscheinung: Störungen auf dem Gebiete des optischen Wahrnehmens und Erkennens.

Der Allgemeinzustand ist sehr wesentlich gebessert, doch schwankend; zeitweise treten Schwindelerscheinungen und Herabsetzung der allgemeinen Leistungsfähigkeit auf, auf die bei den Untersuchungen weitgehend Rücksicht genommen wird. Vom nervösen Status sind besonders die auf Läsion des Kleinhirnes deutenden Störungen hervorzuheben, Schwindel, Vorbeizeigen, Vorbeigehen, Romberg usw. Die allgemeine psychische Regsamkeit ist eine recht gute, die Ermüdbarkeit jedoch recht beträchtlich. Die allgemeinen Kenntnisse sind leidliche, das Rechnen etwas mäßig, aber auch früher nicht besonders gut gewesen. Das Urteilsvermögen weist keine wesentlichen Defekte auf. Die Merkfähigkeit ist für akustisch gebotene Zahlen herabgesetzt. Im allgemeinen weist Sch. keine Herabsetzung der Intelligenz auf. Paßt bei den Untersuchungen gut auf, ist mit Interesse dabei.

Abgesehen vom optischen Gebiete bestehen keinerlei Störungen der Wahrnehmungs- oder Erkennungs-



fähigkeit<sup>1)</sup>, keinerlei Zeichen von Apraxie, keine Sprachstörung.

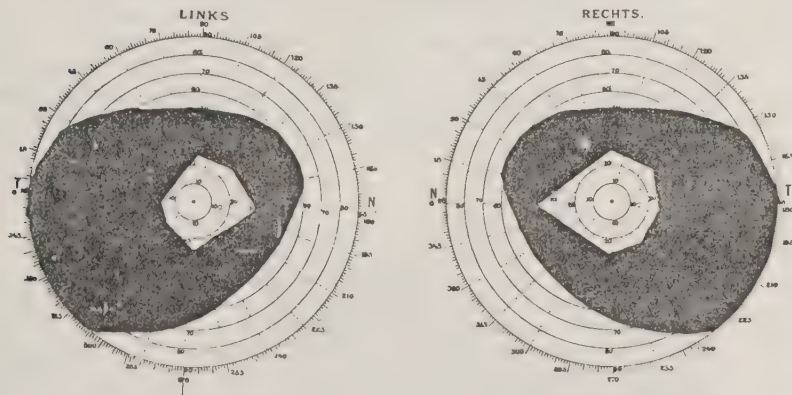
Die genauere Untersuchung der optischen Störung wird zum erstenmal etwa  $\frac{3}{4}$  Jahr nach der Verletzung vorgenommen und ca.  $\frac{1}{4}$  Jahr fortgesetzt.

Sehschärfe (Prüfung durch Augenärzte):

I. Nov. 1916: R. u. L.  $\frac{6}{6}$ .

II. 16. Mai 1917: R.  $\frac{5}{10}$  L.  $\frac{5}{15}$  2).

Gesichtsfeld: Hochgradige bitemporale Gesichtsfeldeinschränkung bei beträchtlicher allgemeiner Einschränkung<sup>3)</sup>. (Vgl. Schema.)



Dunkeladaptation: Anfangs deutlich herabgesetzt, im Laufe der Zeit allmähliche Besserung.

Eigentümliche Störung der „scheinbaren Größe“.

Der Patient gab an, daß ihm alle Objekte — große und kleine, sowohl körperliche Gegenstände als auch bildliche Darstellungen beliebiger Art — unverhältnismäßig schmal, dünn erschienen, wenn er sie aus einer größeren Entfernung als etwa 1 m sähe; die Höhe der Objekte erfuhr nach der Aussage des Kranken keine derartige Veränderung. Ein Beispiel: Zeigte man dem Patienten aus einer Entfernung von  $\frac{1}{2}$  m ein rechtwinkliges, ungleichschenkliges Kreuz, dessen vertikaler Balken etwa 16 cm und dessen horizontaler Balken

<sup>1)</sup> Auf eine gewisse Beeinträchtigung des Tasterkennens als Folge des Fehlens optischer Erinnerungsbilder kommen wir in einer späteren Abhandlung zu sprechen.

<sup>2)</sup> Auf die verschiedenen Befunde kommen wir unten, S. 126 f., zu sprechen.

<sup>3)</sup> Näheres über das Gesichtsfeld erfolgt in einer späteren Abhandlung. Vgl. hierzu auch unsere Ausführungen Zeitschr. f. d. ges. Neur. u. Psych. Referatenband 1917.

etwa 20 cm lang war, so erklärte der Patient stets richtig, daß das „Kreuz nicht so hoch wie breit“ wäre. Wurde nun dasselbe Kreuz dem Patienten aus einer Entfernung von  $1\frac{1}{2}$  m gezeigt, so hielt der Kranke das Kreuz für gleichschenkl. — Diese scheinbare Verkürzung in horizontaler Richtung, die sich in ähnlicher Weise auch bei allen anderen Objekten zeigte, wuchs mit der Größe der Entfernung zwischen Objekt und dem Patienten. Eine genaue, unter mannigfachen Versuchsmodifikationen vorgenommene Untersuchung dieser eigentümlichen (auch bei einigen anderen Patienten mit optisch-agnostischen Störungen festgestellten) Erscheinung ergab sehr interessante und in theoretischer Hinsicht wichtige Tatsachen. Wir kommen auf das einzelne erst in einer späteren Abhandlung zu sprechen, da die betreffende Störung mit den hier zu behandelnden Fragen in keinem direkten Zusammenhang steht; gesagt sei nur, daß, wie die Untersuchung ergab, die Störung nicht in peripher-physiologischen Faktoren (wie Akkommodation usw.), sondern in zentral bedingten, psychologischen Verhältnissen begründet ist.

## Kapitel I. Die Wortblindheit des Patienten.

§ 1. Allgemeine Charakteristik des Falles. Die Bedeutung der tachistoskopischen Untersuchung bei der Erkennung der optischen Störung.

Als der Patient — etwa  $\frac{3}{4}$  Jahr nach der Verletzung — in unsere Beobachtung kam, bot er ein Bild, wie wir es oft nach Schädelschußverletzungen, die zu keinen schweren umschriebenen Ausfallerscheinungen geführt haben, finden. Im Vordergrund standen die subjektiven Beschwerden: Kopfschmerzen, Schwindel, Gefühl des Sausens im Kopf, sehr leichte Ermüdbarkeit, schlechter Schlaf. Objektiv fanden sich außer zwei Narben am Hinterkopf ausgesprochene vasomotorische Störungen, wie wir sie häufig bei Hinterhauptverletzungen antreffen: Verlangsamung des Pulses, Schwanken des Pulses bei Bewegungen und beim Bücken, leichtes Erröten, Veränderungen am Blutdruck usw.; daneben gewisse Ataxie in der linken Hand, sowie ein gewisses Vorbeizeigen in dieser, Abweichen beim Gehen — Symptome, die auf eine Schädigung des Kleinhirns deuten.

In psychischer Beziehung war außer abnormer Ermüdbarkeit, allgemeiner Verlangsamung und einer Abnahme der Rechenfähigkeit nichts Besonderes festzustellen. Insbesondere ergab die allgemein-orientierende Untersuchung der Schleistungen eine vom Normalen kaum abweichende Sehschärfe und auch keine sonstige irgendwie charakteristische, die optische Wahrnehmung, bzw. Erkennung betreffende





Störung. Die merkliche Verlangsamung beim Lesen z. B. und die dabei zutage tretende große Ermüdung konnten sehr wohl als Ausdruck der Allgemeinschädigung gedeutet werden.

Um so auffallender war es, daß der Patient völlig versagte, als sein Auffassungs- und Erkennungsvermögen für Worte, Buchstabenkombinationen ohne Wortzusammenhang (z. B. brfsam), Figuren, Bilder usw. bei ungewöhnlich kurzer Darbietungszeit, tachistoskopisch, geprüft wurde<sup>1)</sup>. Bei der gewöhnlich gebräuchlichen Expositionszeit<sup>2)</sup> sagte der Kranke immer nur: „Das war zu schnell“ oder: „Das war wie ein Blitz.“ Bei einer Expositionszeit aber von 1 bis 2 Sekunden meinte der Patient wiederholt: „Das kann man überhaupt nicht lesen, das ist alles so wie Stenographie.“ (Geboten waren geschriebene Worte wie: Soldat, Vaterland, Lazarett usw.) Und bei der Darbietung von Figuren, Bildern usw. konnte er keine einzige Angabe machen, die auf eine halbwegs richtige Erkennung des Gebotenen zu schließen erlauben wurde. — Wir werden noch später auf das Verhalten des Patienten bei tachistoskopischen Untersuchungen eingehen; hier mögen die Leistungen des Kranken durch ein paar Beispiele veranschaulicht werden.

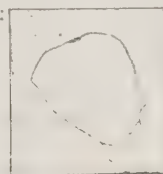
<sup>1)</sup> Vgl. Versuchsanordnung S. 139 ff.

<sup>2)</sup> Da man beim Studium des Erkennungsvorganges mit Hilfe des tachistoskopischen Verfahrens unter anderem den Einfluß der Augenbewegungen auf die Auffassung des gebotenen Objekts auszuschließen trachtet, muß man natürlich die Zeit der Sichtbarmachung der Objekte, die Expositionszeit, so kurz wählen, daß keinerlei Blickwanderungen mehr erfolgen können. Die obere Grenze einer solchen Zeit wurde von verschiedenen Forschern etwas verschieden angegeben: nach Erdmann und Dodge (Psychologische Untersuchungen über das Lesen, Halle 1898) beträgt sie 180—190  $\sigma$  ( $\sigma = 1/1000$  Sekunde), nach Wundt (Zur Kritik der tachistoskopischen Versuche, Philos. Stud. 15, 1900) liegt sie beträchtlich tiefer. Später fand Dodge in einer genauen Untersuchung (Eine experimentelle Studie der visuellen Fixation; Zeitschr. f. Psychol. 52, 311 ff., 1909, insbesondere S. 335 ff.) für die Minimalreaktion auf ein exponiertes Wort 130  $\sigma$ . — Jedenfalls sind bei einer Darbietungszeit von 100  $\sigma$  Augenbewegungen nicht mehr möglich, und gerade diese Zeit hat sich nach den bisherigen Erfahrungen bei verschiedenen tachistoskopischen Versuchen gut bewährt. Eine wesentlich kürzere Expositionszeit kann aus mehreren — hier nicht im einzelnen zu erörternden — Gründen ungeeignet sein. Bezüglich der Frage nach der Wahl der günstigsten tachistoskopischen Expositionszeit vgl. z. B. Dodge a. a. O. S. 354 f. Vgl. auch Gabriele Gräfin v. Wartensleben: Über den Einfluß der Zwischenzeit auf die Reproduktion gelesener Buchstaben (Ztschr. f. Psychol. 64, 321 ff., 1913). Verfasserin, die die Befunde von Finzi (Zur Untersuchung der Auffassungsfähigkeit und Merkfähigkeit; Psychol. Studien, herausgeb. von Kraepelin, 3, 1900) einer erneuten experimentellen Prüfung unterzog, fand, „daß bei einer Expositionsdauer von noch 40  $\sigma$  die Versuche sehr ermüdend und irritierend für die Vpn. waren, so daß solche Versuchsbedingungen zu stark und störend von den normalen Verhältnissen abgewichen wären, um brauchbare Schlußfolgerungen in bezug auf die zu untersuchenden Leistungen zu gestatten“ (S. 324).

I.

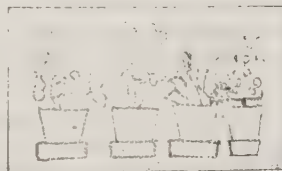


1. Exposition: . . . . . „Ein schwarzer Punkt, so groß wie eine Hand“.
2. Exposition: . . . . . „So ungleichmäßig, so“ (zeichnend):



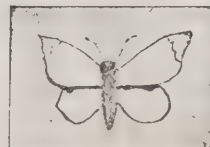
3. Exposition: . . . . . „Ungleichmäßiger Kreis, so wie eine Lunge“.

II.



1. Exposition: . . . . . Nach einer Pause: „Das war eine Mauer.“ VL.: Ist es sicher? Woran haben Sie erkannt, daß es eine Mauer ist? Pat.: „Es war alles so gleichmäßig, schwärzlich.“
2. Exposition: . . . . . „Es sieht aus wie eine Mauer.“

III.



1. Exposition: . . . . . „So durcheinander.“
2. Exposition: . . . . . Nach einer Pause: „So wie eine geographische Karte.“

<sup>1)</sup> Expositionszeit ca.  $1\frac{1}{2}$ —2 Sek.



IV.



1. Exposition: . . . . . „War ein schwarzer Flecken, es hat so geschimmert, als seien es noch mehr Flecken.“
2. Exposition: . . . . . „Ein Stein, der ausgehauen ist, etwas davon ist stehengeblieben.“  
Pat. zeichnet:



V.



1. Exposition: . . . . . „Ein Berg.“
2. Exposition: . . . . . „Ja, so wie ein Berg.“

Die Angaben des Pat. werden wohl vielen als ein grobes „Drauflosraten“ erscheinen und daher kein gutes Zeugnis für ihn als Beobachter ablegen. Warum erklärte nicht der Kranke einfach, daß er nichts Bestimmtes sagen könnte, weil er zu wenig, eben nur dieses oder jenes, aufgefaßt hätte? Liegt das an der Bildung des Pat.? Ungebildete haben ja immer die Neigung, nicht Erkanntes sinnvoll zu deuten! — Jedenfalls ist das nicht das Entscheidende. Wir kennen andere Kranke von etwa gleichem Bildungsgrade, die unvergleichlich „vorsichtiger“ ihre Angaben machten. Unser Pat. war nach seinem ganzen übrigen Verhalten bei sonstigen Versuchen sicherlich mindestens im selben Maße „vorsichtig“ wie die anderen. Weshalb er nun bei diesen Versuchen so darauflos riet, wird sich erst viel später aufklären lassen (vgl. S. 106 und 107).

Da wir tachistoskopische Untersuchungen bei allen Kranken vorzunehmen pflegten und dadurch über die verschiedenen Leistungen der verschiedenen Patienten bei dieser Untersuchung bereits recht gut orientiert waren, konnten wir uns das Verhalten dieses Patienten zunächst gar nicht erklären. Der Patient, dessen optisches Erkennen nach der allgemein-orientierenden Untersuchung zwar verlangsamt (insbesondere beim Lesen), aber doch viel besser als bei einer Reihe anderer Kranker mit optisch-agnostischen Störungen zu sein schien, und dessen Leistungen gerade auf einigen solchen Gebieten als ausgesprochen gute auffielen, auf denen solche Patienten Störungen bekundeten — der Kranke hatte gar keine Schwierigkeiten beim „Erkennen“ und Benennen von Gegenständen der konkreten Außenwelt, und zwar weder

bei der gewöhnlichen Prüfung noch im gewöhnlichen täglichen Umgang, er schrieb spontan und auf Diktat genau wie ein Normaler und zeichnete außergewöhnlich gut —, derselbe Patient leistete nun beim tachistoskopischen Versuch noch viel weniger als solche Patienten, die schon bei gewöhnlicher (dauernder) Reizdarbietung optisch-agnostische Störungen deutlich verrieten. Diese Tatsache schien nur zwei Möglichkeiten der Erklärung zuzulassen: entweder lag eine Allgemeinschädigung vor, infolge deren die Auffassung und Erkennung bei ungewöhnlich kurzer Zeit unmöglich wurde — a priori wäre das jedenfalls denkbar: der Hauptgrund für die Differenz zwischen dem Ergebnis der gewöhnlichen und dem der tachistoskopischen Untersuchung würde dann in den abnormen besonderen Versuchsbedingungen der letzteren zu suchen sein. Oder aber das Verhalten des Patienten war durch eine Störung rein optischer Natur bedingt, die aber bei der gewöhnlichen, nicht tachistoskopischen Untersuchung durch irgendeine Ursache in ihrer Wirkung verborgen blieb.

Die erste dieser Möglichkeiten hatte nicht viel für sich, und zwar aus folgendem Grunde: gewiß — Kranke, die infolge schwerer Allgemeinstörungen eine Verlangsamung der Sinneswahrnehmungen und der höheren seelischen Vorgänge zeigten, leisteten am Tachistoskop erst recht wenig (besonders deutlich zeigte sich das bei Patienten mit Stirnverletzungen), aber mochte das Erkennen solcher Patienten noch so gering und lückenhaft gewesen sein, sie erkannten sogar bei einer Expositionszeit von  $\frac{1}{10}$  Sek. immerhin besser als unser Patient, vor allem aber benahmen sie sich bei tachistoskopischen Versuchen mit Buchstaben und Worten ganz anders als er: sie zeigten nicht die spezifisch charakteristische Ratlosigkeit, die sich bei diesem Kranken aufdrängte<sup>1)</sup>.

Die genauere Untersuchung ließ keinen Zweifel, daß das Versagen des Patienten durch eine Störung des rein optischen Auffassungsvermögens bedingt war und daß es sich bei ihm um eine Störung handelte, die zu den mit dem Sammelnamen „Seelenblindheit“ bezeichneten zu rechnen war.

Bevor wir auf die spezielle Form der Störung ausführlich eingehen, möchten wir sie zunächst im groben beschreiben und klarlegen, weshalb erst der tachistoskopische Versuch sie deutlich erkennen ließ. Dabei berücksichtigen wir die Störung vorläufig nur insoweit, als sie das Lesen betrifft.

<sup>1)</sup> Die eingehende Beantwortung der Frage, wie sich verschiedene Kopfschußverletzungen bei tachistoskopischen Versuchen verhalten, wird bei einer anderen Gelegenheit erfolgen.





## § 2. Das „Lesen“ durch Schreibbewegungen des Patienten.

Im Gegensatz dazu, daß der Patient bei dauernder Reizdarbietung alle Leseversuche bestehen konnte, indem er noch so lange und für ihn ungewöhnliche Worte (wie z. B. Universitätsdozent), wenn auch mitunter erst nach recht langer Zeit (bis zu 10" und mehr) angeben konnte, vermochte er, wie wir schon sagten, im tachistoskopischen Versuch auch bei relativ langer Expositionszeit kein auch noch so kurzes und einfaches Wort zu „erkennen“. Diese Tatsache zeigt in unzweideutiger Weise, daß die Zeit, die der Patient zum „Lesen“ hatte, für den Erfolg von entscheidender Bedeutung war.

Die genaue Untersuchung des nicht tachistoskopischen Lesens zeigte dies noch deutlicher. Die aufmerksame Beobachtung des Gesamtverhaltens des Patienten ergab dabei aber weiter, daß es nicht die Dauer der Beobachtungszeit allein sein konnte, die richtige Angaben ermöglichte, daß vielmehr dabei ein anderer Faktor zum mindesten mit im Spiele war, zu dessen Verwirklichung eine bestimmte Zeit notwendig war — das waren kleine, gewöhnlich ganz unauffällige Bewegungen, die der Kranke während des „Lesens“ ausführte. Der Patient mußte alles, was er „las“, gleichsam mitschreiben, indem er die Buchstaben in eigenartiger Weise nachzog. Bei Worten, die an einer Schultafel angeschrieben wurden, benutzte er in der Regel den Kopf und den Zeigefinger der rechten Hand. Er beließ die Hand dabei in beliebiger, jeweils eingenommener Stellung und bewegte den Finger nicht in der Richtung von links nach rechts, als wenn er das normale Schreiben nachahmen würde, sondern innerhalb eines eng umschriebenen Raumes, so, als wenn er alle Buchstaben auf derselben Stelle schreiben würde. Solche Bewegungen führte der Patient oft mit sehr großer Geschwindigkeit aus. (Näheres vgl. in § 16, S. 80f.)

Wir überzeugten uns hiervon mit Sicherheit, erst nachdem wir den Patienten einige Tage nacheinander geprüft und ihn dabei immer scharf beobachtet hatten; so wenig auffallend waren seine Bewegungen, besonders infolge der eigenartigen Weise, in der er sie ausführte.

Hielt man nun dem Patienten die Finger der rechten Hand und diese selbst fest, so hinderte ihn dies nicht im geringsten, das angeschriebene Wort zu „verstehen“; der Patient las jetzt nur „mit dem Kopf“. Allein Bewegungen des Kopfes benutzte er insbesondere, wenn er Druckschrift zu „lesen“ hatte<sup>1)</sup>.

Sehr interessant war es, daß der Kranke selbst anscheinend nichts von diesen Bewegungen wußte. Sie vollzogen sich ganz automatisch und traten auf, sobald ihm irgend etwas an der Tafel

geboten wurde. Wir fragten ihn oft, weshalb er so langsam lese, und forderten ihn wiederholt auf, den Lesevorgang zu beschreiben, aber statt etwas Bestimmtes anzugeben, zuckte der Kranke gewöhnlich nur mit den Schultern. Erst einige Tage später, nachdem wir den Patienten ausdrücklich auf seine Bewegungen aufmerksam gemacht hatten, erzählte er spontan, daß er auch zum Verständnis der Post, die er von Hause erhielt, ebenfalls lange Zeit brauchte, und daß er dazu in ähnlicher Weise nachziehende Bewegungen machen mußte. Wir bemerkten dabei ausdrücklich, daß der Patient dies so berichtete, wie wenn es sich um etwas ganz Selbstverständliches handeln würde, wie wenn kein Mensch anders zu lesen pflegte.

Die Mittel, mit denen der Kranke „las“, waren jetzt klar, und es dürfte bereits jetzt erhellen, warum bei diesem Patienten das tachistoskopische „Lesen“ ganz aufgehoben war — die tachistoskopische Vorführung war zur Ausführung der zum „Lesen“ nötigen Bewegungen viel zu kurz.

Bevor wir den zwingenden Nachweis bringen, daß der Patient „schreibend las“ und daß er ausschließlich das „lesen“ konnte, was er in der beschriebenen Weise nachzufahren vermochte, daß also der Patient, nur auf den Gesichtssinn angewiesen, vollständig wortblind war, schicken wir einige Bemerkungen historischer Natur voraus.

Daß Patienten mit Lesestörungen sich mit schreibenden Bewegungen helfen, ist eine nicht unbekannte Erscheinung. Westphal hat dies schon im Jahre 1874 beschrieben<sup>1)</sup>. In einer Sitzung der Berliner anthropologischen Gesellschaft demonstrierte er einen rechtsseitig Gelähmten und gab dabei von der uns interessierenden Erscheinung folgende Schilderung: „Sehr interessant war bei ihm vor allem die Tatsache, welche der Vortragende wiederholt konstatierte, daß der Patient auf Diktat gut zu schreiben vermochte, während er das Lesen nicht zustande brachte. Hatte man ihn ein Wort an die Tafel schreiben lassen, löschte es dann aus und schrieb, ohne daß der Patient zusah, dasselbe Wort an die Tafel, so vermochte er das soeben noch selbst geschriebene Wort nicht zu lesen. Allerdings gelang es ihm nach einiger Zeit, aber immer nur, wie er selbst sehr anschaulich auseinandersetzte, vermittels einer Art List, indem er mit dem Finger die einzelnen Buchstaben des angeschriebenen Wortes gleichsam nachzog und so „schreibend“ las; auch zählte er sich wohl bei Entzifferung einzelner Worte die Summe der einzelnen Buchstaben ab und probierte so, ob das Wort, wie er es gelesen zu haben glaubte, in der Tat dem geschriebenen entsprechend war.“

<sup>1)</sup> Auf sein „Lesen“ der Druckschrift kommen wir weiter unten, § 16, S. 80 ff. ausführlich zu sprechen.

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Ethnologie 6, 96, 1874 „Verhandlungen der Berl. Gesellsch. f. Anthropol.“ usw.



Später ist Ähnliches von anderen Autoren, wie Lissauer<sup>1)</sup>, Müller<sup>2)</sup>, Storch<sup>3)</sup>, v. Stauffenberg<sup>4)</sup>, Halben<sup>5)</sup>, usw. von ihren Patienten erwähnt worden. Auch Poppelreuter<sup>6)</sup> beobachtete gelegentlich bei optisch gestörten Hirnverletzten ähnliche motorische Hilfen, und wir selbst konnten sie ebenfalls bei verschiedenen Kranken in verschiedenem Maße und mit verschieden gutem Erfolge feststellen.

Wenn man die Fälle vergleicht, so bemerkt man zweierlei: 1. daß es Fälle gibt, bei denen diese, evtl. passiv ausgeführten Bewegungen nichts helfen, wie bei Fall I von Storch (a. a. O., S. 508); 2. daß bei allen anderen Fällen diese Hilfe nur zu sehr mangelhaften Resultaten führte: zum Lesen von einzelnen Buchstaben, selten Worten; daß jedenfalls das Resultat der Güte nach nicht im entferntesten mit dem „Lesen“ unseres Patienten zu vergleichen war. Das wird sich im folgenden noch viel deutlicher zeigen.

### § 3. Untersuchungen über den näheren Zusammenhang des „Lesens“ des Patienten mit entsprechenden Bewegungen.

Nachdem wir erkannt hatten, daß der Patient beim „Lesen“ Schreibbewegungen ausführte, suchten wir durch besonders darauf gerichtete Untersuchungen<sup>7)</sup> den näheren Zusammenhang des „Lesens“ mit den Schreibbewegungen festzustellen.

1. Da zeigte sich zunächst, daß der Patient ohne entsprechende Schreibbewegungen überhaupt nicht zu „lesen“ vermochte. Wenn man den Patienten aufforderte, keinerlei Bewegungen auszuführen, und wenn der Patient imstande war, diese Instruktion zu

<sup>1)</sup> Lissauer, Ein Fall von Seelenblindheit usw. Archiv f. Psych. usw. 21, 222ff. 1890.

<sup>2)</sup> Fr. Müller, Ein Beitrag zur Kenntnis der Seelenblindheit. Archiv f. Psych. usw. 24, 856ff. 1894.

<sup>3)</sup> E. Storch, Zwei Fälle von reiner Alexie. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. 13, 499ff. 1903.

<sup>4)</sup> W. Stauffenberg, Freih. v., Über Seelenblindheit. Arbeiten aus dem hirnanatomischen Institut in Zürich, herausg. von C. v. Monakow, Heft 8. Wiesbaden 1914.

<sup>5)</sup> Halben, Ein Fall von geheilter Wortblindheit. Zeitschr. f. Augenheilk. 10, 406ff., 487ff. 1908.

<sup>6)</sup> W. Poppelreuter, Die psychischen Störungen durch Kopfschuß usw., Bd. I: Die Störungen der niederen und höheren Sehleistungen durch Verletzungen des Occipitalhirns. Leipzig, L. Voß, 1917.

In mancher Beziehung ähnlich ist auch der Fall von Sommer. (R. Sommer, Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane 2. 1890.)

<sup>7)</sup> Die jetzt zu berichtenden Versuche wurden während der Beobachtungszeit des Patienten sehr oft und stets mit demselben Ergebnis wiederholt.

befolgen, so war sein „Lesevermögen“ aufgehoben<sup>1)</sup>. Der Kranke war nicht mehr imstande, auch nur den einfachsten Buchstaben, etwa ein i, zu erkennen. Nicht nur, daß er ihn nicht benennen konnte, er konnte auch nicht den Buchstaben mit dem ihm vorgesagten Laut identifizieren. Gerade wie einzelnen Buchstaben verhielt er sich auch gegenüber Zahlen und dem Schriftbild seines eigenen Namens.

2. Hatte sich so gezeigt, daß Schreibbewegungen für das Lesen die unbedingte Voraussetzung waren, so ergab sich weiter, daß diese Bewegungen nur dann zum Ziele führten, wenn sie den Bewegungen bei normaler Schreibweise entsprachen.

Schrieb man irgendeinen Buchstaben oder eine Zahl an die Tafel und fuhr man mit der Hand des Patienten das Angeschriebene in einer anderen Richtung nach, als es dem gewöhnlichen Schreiben entspricht, oder forderte man den Patienten auf, von selbst einen Buchstaben oder eine Zahl in veränderter, z. B. umgekehrter Richtung nachzufahren (der Patient mußte bei dem gewöhnlichen Ende des Buchstabens oder der Zahl mit dem Nachfahren beginnen), so konnte der Kranke keine einzige Leseprobe mehr bestehen: entweder machte er Angaben, die mit Buchstaben und Zahlen gar nichts zu tun hatten, oder er konnte das Nachgezogene überhaupt nicht deuten, und zwar auch dann nicht, wenn man ihm sagte, daß es Buchstaben bzw. Zahlen wären.

Einige Beispiele mögen das Gesagte veranschaulichen:



Abb. 1.

(Die Pfeile deuten die Richtung an, in der der Patient nachzufahren hatte.)

Bei a sagte der Patient: „Das sind zwei Bögen übereinander.“

„ b „ „ „ „Ein Kreis, aber kein ganzer.“

„ c „ „ „ „Ein Kreis und ein Strich dabei.“

Bei d konnte der Patient nichts Bestimmtes angeben, er „wußte nicht, was das ist“.

<sup>1)</sup> Da, wie gesagt, die Bewegungen sich beim Patienten ganz unwillkürlich einstellten und derart automatisch verliefen, daß der Patient anscheinend so lange gar nichts von ihnen wußte, bis er ausdrücklich auf sie aufmerksam gemacht wurde, war es nötig, den Kranken recht energisch aufzufordern, Bewegungen nicht aufkommen zu lassen. Geschah das nicht energisch genug, so konnte man bei scharfer Beobachtung des Kranken meistens doch noch kleine Kopfbewegungen wahrnehmen. Am besten gelang der Versuch, wenn man ihm gleichzeitig mit der Instruktion Rumpf und Kopf festhielt, so daß er sie gar nicht bewegen konnte.





Diese Tatsache wird bei manchem Leser die Frage aufkommen lassen, wie es denn mit dem optischen Vorstellungsvermögen des Kranken bestellt gewesen sei. (Den Ausdruck „optisches Vorstellungsvermögen“ gebrauchen wir hier im engeren Sinn, nämlich allein im Sinne der Fähigkeit einer innerlichen, erinnerungsmäßigen Veranschaulichung eines früher wahrgenommenen Bildes.) Normale, deren Hand in der oben angeführten Weise mit geschlossenen Augen nachgeführt wird, sind wohl bis zu einem gewissen Grade mehr oder weniger imstande — wenn auch mit individuell verschiedener Deutlichkeit und Lebhaftigkeit —, sich ein innerliches visuelles Bild, z. B. von der Zeichnung, zu machen, die beim verkehrten Nachfahren des „P“ resultiert (vgl. Abb. 1d); sie haben die Fähigkeit, sich das „P“ mehr oder weniger deutlich und lebhaft innerlich vorzustellen und können auf diesem Wege den Buchstaben doch erkennen. Dazu war der Pat. nicht imstande. Er war auch tatsächlich nicht imstande, sich nur einigermaßen deutliche Erinnerungsbilder zu bilden<sup>1)</sup>. Wir müssen uns im Augenblick mit dieser kurzen Bemerkung zur Beantwortung der aufgeworfenen Frage begnügen. Wir kommen auf diesen Punkt später eingehender zurück (s. S. 111 ff.).

3. Aus demselben Grunde konnte Patient mit der rechten Hand nur bei Bewegungen lesen, die der gewöhnlichen Schrift, mit der linken nur bei solchen, die der Spiegelschrift entsprachen, dagegen mit der linken nicht Normalschrift, mit der rechten nicht Spiegelschrift. Nur die rechtsseitige normale und die linksseitige Spiegelschrift entsprach eben den ihm gewohnten Schreibbewegungen, die linksseitige Normal- und die rechtsseitige Spiegelschrift dagegen ganz ungewohnten, die deshalb auch für das Erkennen der Buchstabenformen ganz unbrauchbare Erlebnisse erwecken mußten. Daß für den Patienten die Spiegelschrift beim linksseitigen Schreiben die gewöhnliche Schreibweise war, ging zunächst daraus hervor, daß er mit der linken Hand relativ leicht Spiegelschrift schrieb. Zum Schreiben von Normalschrift war er mit der linken Hand dagegen nicht zu bringen, ein Zeichen wohl dafür, daß er nicht „nach optischen Bildern schrieb“, sondern rein motorisch, indem er die Bewegungen, die die rechte Hand beim Schreiben auszuführen gewohnt war, einfach auf die linke übertrug. Daß die Ausführung von Spiegelschriftbewegungen für die linke Hand viel geläufiger war, als die von Normalschrift, konnte man auch beobachten, wenn man seine linke Hand führte. Bei der Spiegelschrift gingen die Bewegungen flott, man spürte keinen Widerstand, keine Gegeninnervation; umgekehrt wurde man

<sup>1)</sup> Wir bemerken ausdrücklich, daß dieser Satz keinerlei theoretischen Anschauungen in bezug auf die vorliegende Störung impliziert. Das muß gesagt sein, weil man vielfach geglaubt hat, bestimmte Krankheitsbilder der „Seelenblindheit“ durch „Verlust der Erinnerungsbilder“ erklären zu müssen. — Leider ist es auch nötig, darauf aufmerksam zu machen, daß wir hier von optischen Erinnerungsbildern im Sinne von Bewußtseinsinhalten, d. h. also im Sinne von etwas Psychischem, anschaulich Gegebenem sprechen und darunter nicht sog. optische Residuen, d. h. also anatomisch-physiologische Erfahrungsspuren verstehen. Die Konfundierung beider Begriffe ist in der einschlägigen Literatur geradezu erstaunlich verbreitet.

bei der Normalschrift immer durch derartige Gegeninnervationen behindert. Patient war, wie sich im Laufe der Untersuchung noch deutlicher zeigen wird, wohl ein ausgesprochener „Motoriker“.

4. Die folgenden Versuche zeigen besonders instruktiv, ja absolut zwingend, daß Patient ausschließlich mit Hilfe der entsprechenden Schreibbewegungen zu lesen vermochte, indem sie dartun, daß das „Lesen“ des Patienten unmöglich wurde, wenn durch die Eigenart der Vorlage das Nachfahren nicht eindeutig angeregt wurde. Den Versuchen kommt darüber hinaus eine noch umfassendere Bedeutung zu; wir werden deshalb auf sie später noch zurückkommen. Einstweilen fassen wir sie nur insoweit ins Auge, als sie im gegenwärtigen Zusammenhang in Betracht kommen.

Ein auf die Tafel oder auf Papier (mit Bleistift) deutlich geschriebenes Wort wurde mit mehreren dünnen Kreide- bzw. Bleistiftstrichen kreuz und quer durchstrichen. Die Nebenstriche — so wollen wir die kreuz und quer gezogenen Linien nennen — wurden in einer solchen Menge und so zart aufgetragen, daß die Lesbarkeit des Wortes für den Normalen nicht oder wenigstens nicht wesentlich beeinträchtigt wurde; die Buchstabenformen hoben sich deutlich von den Nebenstrichen ab. Unter solchen Umständen war unser Kranker nicht mehr imstande, das Wort anzugeben; auch das Lesen mit Hilfe der Schreibbewegungen war jetzt aufgehoben. Besonders deutlich zeigte sich dies, wenn irgendein Wort, oder auch sein eigener Name in folgender Weise geboten wurde:

Abb. 2.

Jetzt vermochte der Kranke in der Mehrzahl der Fälle nicht einen einzigen Buchstaben des so gebotenen Wortes anzugeben.

Der Grund, weshalb nun der Kranke auch mit Hilfe der nachfolgenden Bewegungen nicht mehr „lesen“ konnte, wurde absolut klar, sobald man den Patienten aufforderte, ein in ähnlicher Weise gebotenes Wort nicht in der Luft, sondern direkt auf der Tafel (mit dem Finger) bzw. auf dem Papier (mit einem spitzen Gegenstand) nachzufahren. Dabei zeigte sich nämlich, daß der Kranke alle vorhandenen Striche nachzog, ohne Unterschied, ob es sich um die Buchstaben oder um die sogenannten Nebenstriche handelte.

Im einzelnen geschah dies etwa in folgender Weise: er begann den ersten Buchstaben des Wortes nachzuziehen, verließ ihn aber in



der Regel, sobald er an die Kreuzungsstelle des Buchstabens und eines Nebenstriches ankam, und setzte die nachfolgenden Bewegungen an dem Nebenstrich fort; von diesem „entgleiste“ er bald wieder auf einen Buchstaben, dann wieder auf einen Nebenstrich usw. (Für dieses „Entgleisen“ zeigte sich eine bestimmte charakteristische Gesetzmäßigkeit, die wir später [s. § 13], im Zusammenhang mit anderen Tatsachen besprechen werden. Es ist eine Gesetzmäßigkeit, die sich allem, was wir zur Sprache bringen werden, völlig einordnet.)

Es ist klar, daß der Patient, völlig verwirrt, nach einiger Zeit seine nachfolgenden Bewegungen aufgab, um sie von neuem wieder anzufangen, aber er kam, so oft er es auch versuchte, nie zum Ziele. — Die Aufforderung, nur die Buchstaben und nicht die Nebenstriche nachzuziehen, war vollständig zwecklos: der Patient konnte sich am gegebenen Wort gar nicht klarmachen, was man damit meinte.

Wurde die Anzahl der Nebenstriche sehr vermindert, wurde z. B. über ein Wort nur ein einziger horizontaler Strich gezogen, so „störte“ ihn der Nebenstrich weniger. Es gelang ihm dann, einige Buchstaben von selbst, andere mit fremder Hilfe nachfolgend zu entziffern, so daß er schließlich das Vorgeschiedene richtig nennen konnte. Aber auch der einzelne Nebenstrich „erschwerte“ dem Patienten das „Lesen“ in recht hohem Maße, und zwar immer in der gleichen, eben ausinandergesetzten Weise.

Wir sprechen hier von einer „Störung“ durch die Nebenstriche! Dabei möchten wir ausdrücklich bemerken, daß wir das nicht so verstehen, als wenn es sich hier um irgendeine abnorme Aufmerksamkeitsbeeinträchtigung handeln würde, um eine Aufmerksamkeitsstörung der Art etwa, daß man sagen könnte, die Nebenstriche zögen in einem solchen Maß die Aufmerksamkeit des Patienten auf sich, daß die Erkennung der Buchstaben unmöglich gemacht würde. Solche und ähnliche Annahmen treffen nicht zu. Die positive Deutung dieser Versuche ist, wie es sich später aus vielen anderen Versuchen und theoretischen Überlegungen ergeben wird, vielmehr darin zu suchen, daß die für den Normalen vorhandene, in der Wahrnehmung gegebene Trennung (Isolierung) der Buchstabenformen von den Nebenstrichen bei unserem Kranken nicht mehr vorhanden sein konnte. Die die Buchstaben konstituierenden Striche und die Nebenstriche bildeten optisch ein homogenes unverständliches Wirrnis.

Der Tatbestand änderte sich völlig, als für Wort und Nebenstriche verschiedene Farben gewählt wurden. — Wurde z. B. auf Papier das Wort „Bilderbuch“ geboten, und zwar so, daß das Wort mit blauem, die Nebenstriche mit rotem Stift aufgetragen wurden, so konnte der Kranke wieder, wenn auch vielleicht nicht so gut, wie ge-

wöhnlich „schreibend lesen“. Nur das erstemal vermochte er die Aufgabe nicht spontan zu lösen, zeigte eine Verwirrung und fragte, „ob es Doppelbuchstaben, blaue und rote, wären“. Als man ihn aber aufforderte, nur die blauen zu lesen, so ging das wieder: er „las“ nur das Blaue. Und bei einer Wiederholung des Versuches nach einigen Tagen — es war ihm irgendein anderes Wort (Wort rot, Nebenstriche grün) geboten — fragte der Kranke spontan: „Soll ich das Rote oder das Grüne lesen?“ Als man ihm sagte das „Grüne“, fing er an, die grünen Nebenstriche nachzuziehen, erklärte aber bald, daß das gar keine Buchstaben wären, sondern „Kreuze“. Das „Rote“ konnte er angeben.

Das Gelingen des zuletzt geschilderten Versuches ist dem Umstande zuzuschreiben, daß der Kranke Farben gut unterscheiden konnte. Nicht nur die richtige Unterscheidung und Benennung der Farben an Objekten seiner Umgebung, sondern auch die „Wollprobe“ und die Prüfung mit Nagels Tafeln ließen keine Anomalie erkennen. — Freilich reichen diese Methoden nicht immer aus, um eine Diagnose zu stellen, die ganz exakten Anforderungen entspricht und die einer streng wissenschaftlichen Kritik standhält. Dies gilt nach den bisherigen Beobachtungen namentlich für Fälle, bei denen ein Verdacht auf sogenannte „erworbene Rotgrünblindheit“ vorliegt, eine Farbensinnstörung, die ja in verschiedensten, quantitativ kaum genau meßbaren Stärkegraden vorkommt und die am häufigsten bei Erkrankungen der Leitungsbahnen des Sehorgans und noch zentraler gelegener Partien der Sehbahn angetroffen wird<sup>1)</sup>. — In der Tat ergab die Variation der Versuchsaufgaben und -bedingungen, daß auch bei diesem Pat. unter bestimmten Untersuchungsbedingungen eine Störung der Farbenempfindung im Sinne der „erworbenen Rotgrünblindheit“ vorlag, eine Störung indessen, die immer mehr zurückging. Da die leichte Farbensinnanomalie in keinem direkten Zusammenhang mit der im Vordergrund stehenden Agnosie steht, gehen wir hier auf sie nicht weiter ein<sup>2)</sup>.

Man brauchte für Wort und Nebenstriche nicht unbedingt verschiedene Farben zu wählen, damit der Patient wieder in der Lage war, das Wort nachfolgend zu verstehen. Es genügte dazu auch irgendeine andere charakteristische, lebhaft wirkende „Isolierung“ der Nebenstriche. Führt man z. B. die Buchstaben ganz besonders dick, die Nebenstriche dagegen ganz besonders dünn aus und forderte man unter den gegebenen Umständen den Patienten auf „nur das Dicke zu lesen“, so fiel der Versuch wieder im positiven Sinne aus. Nur mußte, wie kaum mehr ausdrücklich gesagt zu werden braucht, der Unterschied zwischen der Dicke der Nebenstriche und der der Buchstabenlinien bedeutend größer sein als der schon normalerweise an jedem, und nament-

<sup>1)</sup> Vgl. H. Köllner, Zur Entstehung der erworbenen Rotgrünblindheit. Zeitschr. f. Sinnesphysiol. 44, 269 ff., 1910, und in „Die Störungen des Farbensinnes“, Berlin, Karger, 1912, S. 141 ff.

<sup>2)</sup> Die Frage nach den Farbensinnstörungen bei Kopfschußverletzten werden wir demnächst im Zusammenhang mit einer farbenpsychologischen Untersuchung an einem Fall von „erworbener totaler Farbenblindheit“ im Stadium der Achromasie und im Stadium der Wiederherstellung des Farbensinns behandeln.





lich dem kalligraphisch ausgeführten Schriftbilde vorhandene Unterschied zwischen den „Fein“- und „Druckstrichen“; andernfalls verfiel der Patient wieder in das, was wir als Entgleisen bezeichnet hatten.

Alles Ausgeführte gilt wie für Worte, ebenso auch für einzelne Buchstaben.

5. Die bisherigen Versuche klärten eine Anzahl von Befunden und Beobachtungen auf, die zu Beginn der genauen Untersuchung gemacht wurden, die aber zunächst nicht restlos oder wenigstens nicht ganz richtig gedeutet werden konnten. So könnte man in einer relativ beträchtlichen Anzahl von Fällen beobachten, daß der Patient irgendwelche Schwierigkeiten bei seinem „Lesen“ zu überwinden hatte. Er begann z. B. irgendein angegebenes Wort nachzufahren, stockte plötzlich und schien im Moment ratlos zu sein. Das geschah in verschiedenen Fällen an verschiedenen Stellen eines Wortes; jedesmal schien er die betreffenden Stellen nicht zu „verstehen“. Zuweilen gab er dann die schwierigen Stellen (Buchstaben, selten ganze Silben) auf und setzte sein Verfahren erst an einer „bequemen“ Stelle des Wortes fort. Die Angabe des Wortes gelang ihm auch in solchen Fällen, doch hatte man den Eindruck, daß er die schwierigen Stellen subjektiv ergänzte oder errät. Die Deutung solcher Fälle ist nicht schwer zu finden: die für den Patienten schwierigen Stellen (z. B. irgendein Buchstabe) waren in einer anderen, als der dem Patienten geläufigen Weise geschrieben. Dies bestätigte sich auch, wenn man den Patienten die betreffenden Stellen auf Diktat an die Tafel schreiben ließ, was er ja mühelos konnte.

Da der Kranke lediglich mit Hilfe von nachfahrenden Bewegungen das Wort richtig anzugeben vermochte, so ist es nicht schwer einzusehen, daß eine Schreibweise, die von der seinigen motorisch abwich, ihn oft in große Verlegenheit bringen mußte. Es kam nicht darauf an, ob die in Frage kommende Schreibweise vom rein optischen Standpunkte aus wenig oder viel von der des Patienten abwich; nur darauf kam es an, ob die fremde Handschrift den Patienten zu gleichen, oder wenigstens zu ähnlichen Schreibbewegungen veranlaßte, wie er sie selbst beim Schreiben ausführte. Der vom rein optischen Standpunkt aus bemessene Grad der Abweichung der fremden Handschrift kann in einem solchen Falle überhaupt nicht in Betracht gezogen werden, da die Abweichung in bezug auf die optische Form sehr gering, in bezug auf die Form der Schreibbewegung aber sehr groß sein kann. Folgendes Beispiel unter anderen mag das Gesagte verdeutlichen. Den Buchstaben

„K“ konnte der Patient anfangs nur lesen, wenn er so **K** nicht aber so **K** geschrieben war. Mag die Ähnlichkeit dieser beiden Formen im optischen Sinne sehr groß sein, motorisch ist keine vorhanden. Das

eine **K** besteht beim Schreiben aus / und **ε**, das andere aus **V** und **L**. Da der Patient, wie eine genaue Prüfung ergab, das K immer in der ersteren Weise, nie in der letzteren schrieb, so konnte er das zweite K auch nicht richtig angeben. Als man ihm die beiden K's nebeneinander an die Tafel schrieb und ihn dann fragte, was das wäre, behauptete er, daß das eine der beiden ein „K“ wäre, was aber das andere wäre, „wüßte er nicht“, das wäre jedenfalls kein Buchstabe. Später, als ihm gesagt wurde, daß auch das andere ein „K“ wäre, assoziierte er den Namen „K“ mit der nötigen Bewegungskoordination und sagte: „Das ist dem Herrn Doktor sein „K“.“

Die Beispiele dieser Art ließen sich sehr vermehren.

So konnte er das L nur lesen, wenn es **L**, nicht wenn es **L** geschrieben war. Das Wort „Kohn“ las er geschrieben: **Kohn** prompt, geschrieben **Kohn** konnte er es nicht erkennen. Er las das **B** als b, das n allein richtig.

Jetzt dürfte wohl auch ohne nähere Erläuterung die Tatsache verständlich sein, daß der Kranke deutliche und möglichst kalligraphische Schrift schneller und leichter „las“ als undeutliche und unkalligraphische, seine eigene Handschrift aber leichter als die leserlichste fremde verstehen konnte, aber auch die eigene nur mit Hilfe desselben Verfahrens. Das „Lesen“ seiner eigenen Handschrift hatte für ihn nur den — allerdings großen — Vorzug, daß diese ihn gerade zu solchen Bewegungen veranlaßten, wie er sie selbst beim Schreiben ausführte.

Alles bisher Ausgeführte kann keinen Zweifel mehr daran lassen, daß Patient vollständig wortblind war. Würde der Patient nicht imstande sein „schreibend zu lesen“, so würde er niemals etwas Geschriebenes verstehen. Dabei bildeten die Schreibbewegungen bei diesem Patienten nicht nur eine Hilfe, nicht nur eine mehr oder weniger wichtige Begleiterscheinung des Lesens, wie wir sie bei den anderen Kranken feststellen konnten (vgl. namentlich oben S. 20), sondern die *conditio sine qua non*.

Die auffallende Tatsache, daß der Patient, der, wie wir später genauer kennenlernen werden, rein optisch auch nicht die einfachsten Formen auffassen konnte, jedenfalls weit schwerer beeinträchtigt war, als alle anderen bekannten Alektischen, und doch in seinem Schriftverständnis ungemein viel besser war als die in der Literatur angeführten Fälle, deutet auf eine besondere Veranlagung hin, auf das



Vorliegen eines „motorischen Typus“. Wir weisen in diesem Sinne nochmals auf die Versuche mit Spiegelschrift hin, sowie auf die Tatsache, daß es dem Kranken sehr schwer fiel, beim „Lesen“ oder sonstiger Wahrnehmung die Bewegungen zu unterdrücken, die auch in diesem Sinne sprechen.

Anmerkung. Das Vorliegen dieser individuellen Anlage könnte manchen vermuten lassen, daß der Patient unter Umständen auch seine Augenbewegungen zum „Lesen“ verwendete. Ein motorisch so geschickter und veranlagter Mensch dürfte sich, könnte man denken, die Augenbewegungen dazu kaum entgehen lassen; es wäre das ein sehr einfaches Hilfsmittel, vor allem auch anwendbar bei absoluter Ruhestellung des ganzen Körpers. Diese Vermutung ist falsch; die Augenbewegungen allein ermöglichten ihm kein „Lesen“. Objektive Feststellung darüber, ob er sie in diesem Sinne benutzte, war kaum notwendig, denn es ist schon

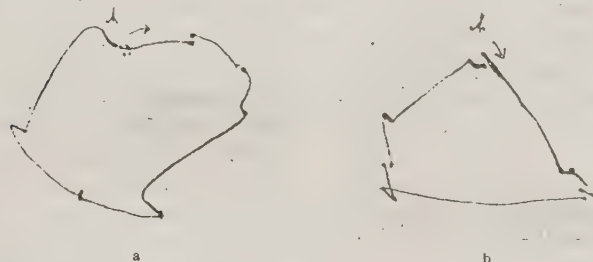


Abb. 3.

experimentell nachgewiesen, daß die beim Nachfahren einer Form mittels Augenbewegungen zustandekommenden Formerlebnisse dazu ungeeignet wären. G. M. Stratton ist es gelungen, auf photographischem Wege den Nachweis zu führen<sup>1)</sup>, daß die Form der ruckweisen Bewegungen, die unser Auge beim Nachfahren einer geläufigen Form, z. B. eines Kreises oder einer eckigen Figur, ausführt, unregelmäßig ist und der Form des Originals ganz unähnlich sein kann. Obenstehende Abb. 3a und b (nach Stratton) zeigt z. B. die Form der Augenbewegung bei zwei verschiedenen Personen beim Verfolgen der Kontur eines Kreises von 38,5 cm Durchmesser aus einer Entfernung von 80 cm. Man sieht: wir können Formen, die wir aus irgendwelchen Gründen nicht simultan aufnehmen, mit Hilfe von Blickwanderungen sukzessiv erfassen, aber für das Formerfassen als solches lassen sich nicht die Ergebnisse verwenden, die durch die Bewegung der Augen erweckt

<sup>1)</sup> G. M. Stratton, Eye-Movements and the Aesthetics of Visual Form. Philos. Stud. (Wundt) 20, 336ff. 1902.

werden; sie sind dazu dem Original viel zu unähnlich. Wir heben das besonders hervor, weil das Vorurteil, daß die Augenbewegungen beim „Abtasten der Form“ eine große Rolle spielen, noch heute sehr verbreitet ist. Es ist aber jedem, auch dem motorisch Veranlagtesten und Geschicktesten schlechthin unmöglich, die Bewegungen der Augen in analoger Weise für das Verstehen der Buchstabenformen zu verwenden, wie der Kranke die nachfahrenden Bewegungen seines Kopfes bzw. seiner Finger benutzte.

## Kapitel II. Das Verhalten des Patienten anderen optischen Gebilden gegenüber.

Wir haben bisher der Einfachheit halber im wesentlichen nur das Verhalten des Patienten Schriftbildern gegenüber besprochen. Bei den darauf gerichteten Untersuchungen wurde selbstverständlich gleichzeitig auch sein Verhalten anderen optischen Gebilden gegenüber geprüft. Letzteres wollen wir jetzt besprechen.

### § 4. Übersicht über die Prüfungsobjekte.

Als Prüfungsobjekte wurden dem Pat. vorgelegt:

1. Einfache, ebene, geometrische Strichfiguren (runde und eckige), die entweder an der Tafel oder in kleinerem Maßstabe (in Büchern) geboten wurden, z. B.



2. Optisch kompliziertere, ebene und einfache stereometrische Figuren, z. B. ein perspektivisch gezeichneter Würfel.

3. Umriß- und Strichzeichnungen von irgendwelchen Gebrauchsgegenständen (z. B. Messer, Trichter usw., oder sonst allgemein bekannte Dinge darstellend, wie Gebäude, Tiere usw.). Dazu wurden die farblosen Bilder in Kindermalbüchern, Fislars Tafeln für Schreib- und Leseübungen<sup>1)</sup> sowie Strichzeichnungen benutzt, die auf mit dünnem Gelatinebelag überzogenen Glasplatten gezeichnet und mit Hilfe eines Projektionsapparates dauernd exponiert wurden.

4. Ausgefüllte einfache geometrische Figuren, z. B.



5. Farblose Bilder der geläufigsten Gegenstände, analog wie die unter 4 genannten Gebilde, in farbloser Ausfüllung (Schattierung); sie brachten eine bestimmte Helligkeitsverteilung zur Anschauung. Da solche Bilder schwer fertig zu finden waren, wurden sie durch Ausfüllung bestimmter Partien von Umrißzeichnungen hergestellt. Falls an der Tafel untersucht wurde, wurden

<sup>1)</sup> J. E. Müller-Verlag, Zürich.





bestimmte Partien des Dargestellten mit Kreid- direkt ausgefüllt, andere frei (also schwarz) gelassen.

6. Bunte Bilder, die einzelne Gegenstände oder größere Zusammenhänge darstellten. Hierzu wurden Kindermalbücher bzw. Meinholds Anschauungsbilder (neue Auflage) verwandt.

7. Körperliche Gegenstände verschiedenster Art, wie sie bei Aphasie-untersuchungen benutzt werden.

Diese Zusammenstellung soll nicht die Ansicht wecken, daß wir die Untersuchung des Pat. in einer bestimmten Reihenfolge, gleichsam vom „Einfachsten“ ausgehend und zu immer „Komplizierterem“ fortschreitend, anstellten. Eine solche Auffassung würde die Begriffe „einfach“ und „kompliziert“ nicht in dem hier allein in Betracht kommenden deskriptiv-psychologischen, phänomenalen, sondern in einem objektiv-physikalischen (dinglichen) Sinne einführen, der hier gar nicht in Betracht kommen kann. Die Zusammenstellung ordnet vielmehr das Material nach folgenden Gesichtspunkten: Wir trennen, abgesehen von der äußerlichen Unterscheidung zwischen wirklichen Körpern und bildlichen Darstellungen, sog. Umrißgestalten (1—3) von sog. Flächengestalten (4—6). Wir verwenden diese Ausdrücke im Anschluß an K. Bühler<sup>1)</sup>: Bei den Umrißgestalten „umschließen die Linien einen Teil der Grundfläche und verleihen ihm dadurch unter Umständen eine gesonderte psychische Wirksamkeit. Größer und wohl auch qualitativ anders<sup>2)</sup> fällt diese Wirksamkeit aus, wenn sich die ganze Gestaltfläche optisch vom Grunde abhebt und die Linien nur als Flächengrenzen auftreten“ (Bühler, a. a. O., S. 66), d. h. also bei den Flächengestalten.

Sowohl die von uns gewählten Umriß- als auch die Flächengestalten unterscheiden sich untereinander nach folgendem Gesichtspunkt: Sie stellen einerseits irgendwelche geometrische Raumgebilde, andererseits irgendwelche Objekte der konkreten Außenwelt dar. Endlich lassen sich die Flächengestalten in farblose und farbige einteilen.

NB.: Die Abgrenzung der „Umrißgestalten“ von den „Flächengestalten“ läßt sich vom deskriptiv-psychologischen Gesichtspunkt aus, d. h. hinsichtlich der Frage, ob eine Zeichnung als Umrißgestalt oder als Flächengestalt phänomenal wirkt, nicht immer scharf durchführen. Die Grenze scheint fließend zu sein, es gibt da Zwischen- oder Übergangseindrücke. Es gibt auch Zeichnungen, die je nach der vom Beobachter aktualisierten Auffassungsweise bald als Flächengestalt, bald als Umrißgestalt (oder wenigstens ebenfalls als Umrißgestalt) wirken können. Wir kommen auf die phänomenale Seite der Frage später eingehender zurück.

Im folgenden wollen wir nur solche Vorlagen als Flächengestalten bezeichnen, deren gesamte Fläche vollständig entweder farbig oder nichtfarbig ausgefüllt ist. Alle nicht vollständig ausgefüllten, wenn auch noch so dicht gestrichelten Darstellungen rechnen wir noch zu den Umrißgestalten. Hierzu veranlaßte uns, wie wir sehen werden, das Verhalten des Pat.

§ 5. Verhalten gegenüber Umrißgestalten. Weitere Belege dafür, daß Patient nur mit Hilfe von Bewegungen „erkannte“.

Um die Übersicht der Befunde zu vereinfachen, wollen wir zuerst die Resultate besprechen, welche sich bei den Darbietungen der Umrißgestalten ergaben.

<sup>1)</sup> K. Bühler, Die Gestaltwahrnehmungen, I. Bd., S. 66. Stuttgart 1913.

<sup>2)</sup> Von uns gesperrt.

Dabei konnte zunächst — genau wie beim Lesen — festgestellt werden, daß der Patient auch einfache geometrische Figuren z. B. einen Kreis oder irgendeine einfache eckige Figur, nur dann benennen oder nachzeichnen oder mit dem entsprechend vorgesagten Namen identifizieren oder ihre Eigenschaft angeben usw. konnte, wenn er Bewegungen ausführte. Dabei machte der Patient nur Kopfbewegungen. Andere Körperteile, z. B. die Hände — wie vielfach beim „Lesen“ — benutzte er hier überhaupt nicht, wenigstens konnten wir das während der ganzen Beobachtungszeit nicht feststellen. Das ist auch nicht schwer zu verstehen: wir sagten schon, daß der Patient auch beim „Lesen“ eines vorgeschriebenen Wortes tatsächlich immer Kopfbewegungen machte und machen mußte. Gleichzeitige Bewegungen mit der Hand führte der Patient nur dann aus, wenn sie für das Verständnis des jeweils Gebotenen unbedingt nötig waren oder zum mindesten das Verständnis erleichterten bzw. begünstigten. Unbedingt nötig waren sie z. B. beim „Lesen“ von Spiegelschrift; ohne entsprechende Schreibbewegungen mit der linken Hand (bzw. dem Zeigefinger dieser Hand) hätte der Patient Spiegelschrift überhaupt nicht verstehen können, denn bloße Kopfbewegungen vermochten in diesem Falle im Patienten keine „sinnvollen“, gewohnten, und deshalb für das Verständnis der Spiegelschrift brauchbaren Erlebnisse zu erwecken. In anderen Fällen vermochten die mit den Bewegungen des Kopfes gleichzeitig ausgeführten Bewegungen mit der Hand wenigstens das Verständnis zu erleichtern, so z. B. beim „Lesen“ der Normalschrift. Doch konnte der Patient auch mit Hilfe von Kopfbewegungen allein Normalschrift „lesen“ (vgl. oben S. 18). Anders lagen die Verhältnisse bei den uns hier beschäftigenden Gebilden und bei Druckschrift; für das „Erkennen“ einer einfachen geometrischen Umrißfigur genügte dem Patienten die Ausführung der ohnehin nötigen Kopfbewegung; wenigstens hätten hier die gleichzeitig ausgeführten Bewegungen mit der Hand keine wesentliche Hilfe gebracht. Gar keine Erleichterung endlich, vielleicht sogar das Gegenteil, hätten Bewegungen mit anderen Körperteilen beim „Lesen“ von Druckschrift bewirkt. Diese „las“ auch der Patient, wie wir schon sagten, nur „mit dem Kopf“ (vgl. Näheres in § 16 A).

Gab man dem Patienten keinerlei Instruktion, wurde er ganz sich selbst überlassen, so führte er die nachfahrenden Bewegungen womöglich noch unauffälliger aus, als beim „Lesen“. Jemand, der den Patienten nicht genau kannte, hätte bisweilen glauben müssen, das Erkennen des Patienten käme auf optischem Wege zustande. Die Beobachtung aber ließ erkennen, daß Patient (Kopf-) Bewegungen ausführte. Wiederum trat auch hier bei Verhinderung der Bewegungen durch eine dementsprechende Instruktion oder im tachistoskopischen



Experiment die Abhängigkeit des Erkennens vom Zustandekommen der Bewegungen klar zutage.

Wurden aber nicht „einfache geometrische Figuren“, sondern andere Umrißgestalten geboten (s. die auf S. 29 unter 2—3 angegebenen Gebilde), so ergaben sich in verschiedenen Fällen verschiedene Resultate. Mitunter „erkannte“ Patient mit Hilfe seiner Bewegungen das Gebotene richtig, mitunter aber wußte er gar nichts über das Gebotene auszusagen. Zwischen diesen Extremen kamen auch vielfach Fälle vor, in denen der Kranke irgendwelche falsche Angaben machte: er gab zwar etwas Sinnvolles an, aber nicht das, was ihm geboten wurde; dabei wiesen solche Fälle ihrerseits verschiedene Nuancen untereinander auf.

Aufschluß über alle diese, zunächst sehr verwirrend wirkenden Tatsachen erhielten wir erst — ähnlich wie beim „Lesen“ — auf Grund besonderer Untersuchungen über die nähere Abhängigkeit des „Erkennens“ des Patienten von der Ausführung der entsprechenden Bewegungen. Bei diesen Untersuchungen gingen wir von folgender Überlegung aus:

Wenn der Patient wirklich nur auf Grund von nachfahrenden Bewegungen „erkannte“, so war anzunehmen, daß er nur dann zu einem „Erkennen“ kommen würde, wenn in ihm beim Nachfahren motorische Erlebnisse geweckt wurden, die geeignet waren, das Erkennen zu vermitteln. Rein theoretisch dürften hierfür folgende Bedingungen in Betracht kommen:

I. Das Objekt muß den Patienten zu „adäquaten“ Bewegungen veranlassen; zu adäquaten, d. h. zu solchen, die in ihm bekannte „sinnvolle“ Erlebnisse hervorriefen. Entspricht der Bewegungskoordination kein solches Erlebnis, so kann der Patient natürlich, wenn er allein auf diese Koordination angewiesen ist, zu keinem Verständnis und zu keinerlei Deutung kommen. Das Objekt ist unbekannt, sinnlos.

II. Die dem Objekt entsprechenden Bewegungen und motorischen Erlebnisse dürfen nicht allzu kompliziert sein d. h. nicht so kompliziert, daß ein Erkennen auch für einen sehr tüchtigen Motoriker unmöglich wird (der Kontur darf nicht zu kompliziert sein oder es darf das Objekt nicht so beschaffen sein, daß zum vollständigen Nachfahren der Umrisse ein womöglich mehrfaches Absetzen und Beginnen an einer anderen Stelle notwendig wird).

III. Das gebotene Material darf nicht so beschaffen sein, daß die Möglichkeit es zu erkennen prinzipiell auf bestimmten, rein optischen Eigentümlichkeiten beruht, die in dem motorischen Vorgang gar nicht zum Ausdruck kommen können.

Die Untersuchung mit einer Auswahl von Objekten, die nach den angeführten Gesichtspunkten getroffen war, mußte die Eigenart des

Erkennens des Patienten in der Verschiedenartigkeit der Resultate bei dem verschiedenen Material besonders deutlich hervortreten lassen. Diese Annahme hat sich auch tatsächlich in sehr interessanter Weise bestätigt.

I. Gehen wir zunächst auf die Protokolle ein, die bei Versuchen mit solchen Objekten gewonnen wurden, die nach dem ersten Gesichtspunkt ausgewählt waren, so können wir hier zunächst auf gewisse Versuche beim Lesen verweisen. Wurde der Patient durch irgendein Moment, sei es durch Instruktion, sei es durch die Besonderheit der Vorlagen selbst, veranlaßt, an einer anderen als der „motorisch richtigen“ (also „falschen“) Stelle anzufangen oder einen „falschen Weg“ zu gehen, d. h. bezüglich des motorischen Vorgangs andersartige, fremde (also „sinnlose“) Erlebnisse zu gewinnen, so kam er zu keinem richtigen „Lesen“. Bei den Buchstaben hob das falsche Nachfahren oft jegliches Erkennen auf, weil die so zustande gekommenen motorischen Erlebnisse dem Patienten völlig unbekannt waren. Gelegentlich führten die falschen Bewegungen doch zu einem „Erkennen“, allerdings zu einem unzureichenden oder „falschen“, wenn nämlich die „falschen“ Bewegungen kein sinnloses, sondern irgendein, einem anderen bekannten Objekt entsprechendes Erlebnis ergaben. Wir erinnern an das Beispiel der 3, die bei falschem Nachfahren als „zwei Bögen übereinander“ bezeichnet wurde (vgl. S. 21). Darbietungen von Abbildungen, die Gegenständen entsprechen, müssen ein derartiges Falscherkennen noch deutlicher zeigen, weil hier ein „falsches“ Nachfahren viel eher irgendein „sinnvolles“ Erlebnis erwecken kann. Dabei können mehrere Gruppen unterschieden werden, die sich in der erwähnten Hinsicht recht verschieden verhalten.

1. Bei einer ersten Gruppe von Materialien ist es im allgemeinen gleichgültig, wo man mit dem Nachfahren anfängt (z. B. Kreis, Oval, auch wohl Dreieck usw.): immer werden Erlebnisse erweckt, die es einem ermöglichen, das betreffende Objekt zu erkennen. Solche Objekte erkannte Patient in der Tat. Hierbei zeigte sich deutlich, wie unabhängig das richtige Erkennen von der optischen Kompliziertheit war, solange die Bewegungen nur „adäquate“ und nicht zu komplizierte waren. Optisch relativ komplizierte Vorlagen, wie eine 5, wurden anstandslos erkannt, während, wie wir noch sehen werden, optisch viel einfachere, aber „inadäquate“ Bewegungen erweckende, nicht erkannt wurden.

2. Bei einer zweiten Gruppe von Materialien gibt es nur eine adäquate Weise nachzufahren; alle anderen erzeugen ganz sinnlose Erlebnisse. Solche Objekte durfte Patient bei einer Instruktion, falsch nachzufahren, oder, wenn in der Vorlage Momente lagen, die ihn zu falschen Bewegungen veranlaßten, nicht erkennen. Das war auch der





Fall; deshalb konnte Patient manche Buchstaben beim Nachfahren in falscher Richtung nicht angeben (vgl. z. B. S. 21). Bei anderen Vorlagen, Abbildungen usw., kam das vollständige Fehlen irgendeiner Angabe selten vor; gewöhnlich machte er falsche, weil durch die Strichzeichnungen fast immer, ganz gleich bei welcher Art des Nachfahrens, irgendein sinnvolles Erlebnis erweckt wurde. So sagte er z. B., als ihm das nebenstehende Bild (Abb. 4) geboten wurde: „Es ist kein Gegenstand. Ein Dreieck und ein Kreis daran. Unten ist es stumpf.“

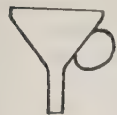


Abb. 4.

Es mag die Neigung Ungebildeter, alles Dargebotene möglichst sinnvoll zu deuten, mitgespielt haben. So brachte unser Patient die unvollkommensten motorischen Erlebnisse doch sehr leicht mit einem sinnvollen Objekt in Beziehung. Da das Ganze keinen Sinn gab, so suchte er wenigstens die einzelnen Teile sinnvoll zu „erkennen“.

3. Bei einer dritten Gruppe schließlich erzeugen die verschiedenen Weisen des Nachfahrens verschiedene Erlebnisse, die alle nicht „sinnlos“ zu sein brauchen, von denen aber jede einzelne

einem anderen Gegenstand entsprechen kann. Der Patient, der nach unserer Annahme die betreffenden Objekte nur motorisch erfaßt, wird die optisch identischen Vorlagen also in verschiedener Weise auslegen, je nachdem, wie er nachgefahren hat. Sehr interessant zeigte sich dies bei der Darbietung des nebenstehenden, der Heilbronnerschen „Kirche“ ähnlichen Bildes: er sagte einmal: „Dreieck und Viereck“, indem er zuerst das Dreieck, dann das Viereck nach-

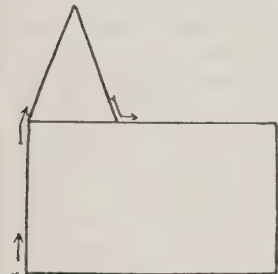


Abb. 5.

fuhr; ein andermal: „Hobel“, indem er bei *a* anfangend, in der Richtung des Pfeiles, dem äußeren Kontur nachfuhr.

Natürlich muß man solche Vorlagen wählen, die nicht etwa optisch schon mehrdeutig sind und die deshalb auch der Normale schon verschieden auffassen kann. Sie würden jedenfalls nicht geeignet sein zu beweisen, daß der Patient nur motorisch „erkennt“. So verhält es sich im folgenden Beispiel (vgl. Abb. 6). Er sagte einmal „Sessel“ (sc. Hocker), ein andermal: „Hut“. Es würde auch jemand, der das Bild rein optisch auffaßt, beide Aussagen machen können.



Abb. 6.

Eine Mehrdeutigkeit ergab sich für unseren Patienten dadurch besonders leicht, daß er gewisse Feinheiten (die den Normalen bei optischer Betrachtung sofort zu einer bestimmten, unzweideutigen Auffassung veranlassen) nicht zu seinen Bewegungen verwendete, ent-

weder weil er sie wirklich übersah (ob dies der Fall war oder nicht, möge dahingestellt bleiben) oder wegließ, weil sie zu der Erkenntnis, die er eben nur auf Grund des Nachfahrens von einem Teil des Bildes gewonnen hatte, nicht paßten. So ließ er z. B. bei Abb. 7 den schrägen Strich weg und sagte: Es ist ein „H“; ähnlich las er, während er nebenstehendes



Abb. 7.

richtig las, das folgende *F*, nur den unteren Teil lesend, den oberen einfach weglassend, als „T“. Wurden dagegen derartige Einzelheiten in den Bewegungsvorgang eingezogen, etwa, weil der Pat. zufällig in diese Einzelheit mit der Bewegung hineingeriet, so wurde das Erkennen gestört, ja oft völlig unmöglich gemacht. Durch seine Störung des „Sehens“ geriet er, wie wir später sehen werden, leicht in „falsche“ Bahnen, schon deshalb, weil durch sie die Art des Nachfahrens in bestimmter Weise beeinflusst wurde.

Er fuhr eigentlich ganz planlos die Striche der Vorlage nach; allerdings „ganz planlos“ nur in dem Sinne, daß sein Nachfahren nicht durch das Erfassen der spezifisch charakteristischen Struktur der gebotenen Vorlage bestimmt wurde. [Sein Nachfahren erfolgte in anderem Sinne, wie wir später (§ 16) sehen werden, nicht ganz ohne „Plan“, sondern wurde — in bestimmten Fällen wenigstens — durch gewisse optische „Symptome“ und dadurch hervorgerufene Vermutungen geleitet.] War die Vorlage, wie z. B. ein Kreis, nun so beschaffen, daß, wenn er erst einmal angefangen hatte, der weitere Weg eindeutig vorgeschrieben war, so konnte er bei diesem Verfahren in gar keine falschen Bahnen kommen und „erkannte“ immer richtig. War aber die Vorlage so beschaffen, daß er an eine Stelle kommen mußte, an der von einem Punkte mehrere „Wege“ weiterführten, so war es meist ein Zufall oder irgendeine Äußerlichkeit oder eine Eigentümlichkeit, die wir noch näher kennenlernen werden, die entschied, auf welchem Wege er weiter-schritt, und er geriet dann meist in eine völlige Ratlosigkeit, wenn er auf einen falschen Weg gekommen war.

II. Als zweite Bedingung für das Zustandekommen des Erkennens haben wir gefordert, daß die motorischen Erlebnisse nicht zu kompliziert sein dürfen. Dies bestätigte sich ebenfalls. Wenn man dem Patienten Bilder von Gegenständen in gewöhnlichen Malbüchern vorwies, die für das Nachfahren recht komplizierte Verhältnisse bieten — dem braucht natürlich keineswegs eine besondere optische Kompliziertheit zu entsprechen —, dann konnte er sie nicht oder nur teilweise erkennen<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu auch unten § 16.



III. Ganz ähnlich verhielt sich Patient in Fällen, in denen das Erkennen auf nur optisch erfaßbaren Eigentümlichkeiten basiert, z. B. bei perspektivischen Strichzeichnungen, die er sämtlich nicht erkannte. Zur Erkenntnis der dargestellten Perspektive konnte er eben auf rein motorischem Wege nicht kommen.

#### § 6. Das „Erkennen“ des Patienten und das Problem der „scheinbaren Gestalt“.

Nach dem über das Verhalten des Patienten gegenüber perspektivischen Zeichnungen Bemerkten war anzunehmen, daß bei ihm das, was man in der Normalpsychologie „scheinbare Gestalt“ nennt, fehlte, obzwar — wie wir später sehen werden — die Tiefensehschärfe des Patienten, d. h. die Feinheit der relativen Tiefenwahrnehmung (etwa am „Drei-Stäbchen-Apparat“), nicht sehr wesentlich beeinträchtigt war, solange er mit wanderndem Blick beobachten durfte.

Wird einem Normalen eine Figur, etwa ein Kreis, ein Quadrat oder ein rechtwinkliges, gleichschenkliges Kreuz, auf einer schrägen (nicht frontal-parallelen) Fläche geboten, so erscheint die Figur gewöhnlich nicht so, wie es den Abbildungsverhältnissen auf der Netzhaut entspricht. Verläuft die Fläche, auf der die Figur (z. B. ein Kreis) gezeichnet ist, von rechts vorne nach links hinten (vom Beschauer aus), so erscheint der Kreis — wenigstens bei binokularer Betrachtung und nicht allzu großer Schrägstellung der Darbietungsfläche — nicht, wie es dem Netzhautbilde nach sein müßte, als stehende Ellipse, sondern viel mehr einem Kreis ähnlich. Obgleich also bei der frontal-parallelen und der schrägen Stellung der Darbietungsfläche die entsprechenden Abbildungsverhältnisse auf der Netzhaut gemäß der Zentralprojektion ganz verschiedene sind, erscheint uns die Figur in beiden Fällen nahezu gleich. (Wie man bei einer bestimmten Schrägstellung sehen würde, wenn die Figur nur entsprechend dem Netzhautbilde erscheinen würde, das kann man sich jederzeit mit Hilfe des Nachbildes vergegenwärtigen. Fixiert man z. B. eine Zeit lang die Mitte eines Kreises, der auf einer etwa von rechts vorne nach links hinten verlaufenden Fläche geboten wird, und entwickelt man sich so ein Nachbild, so sieht man bei Betrachtung des Nachbildes auf einem neutralen, senkrecht zur Blickrichtung stehenden [frontal-parallelen] Grunde eine stehende Ellipse. Analoges ergibt das Nachbild eines in Schrägstellung gebotenen Quadrates oder eines rechtwinkligen und gleichschenkligen Kreuzes. Bei dem Vergleich des Nachbildes mit dem Vorbild sieht man, um beim Beispiele des Kreises zu bleiben, im Nachbilde eine Ellipse, im Vorbild einen Kreis.)

Man kann den wiedergegebenen Sachverhalt allgemein so ausdrücken: bei gewöhnlicher Betrachtung einer auf eine schräge Fläche

gezeichneten Figur erscheint uns diese so, als wenn wir unwillkürlich die jeweilige Schrägstellung (die Perspektive) „berücksichtigten“, und die Figur erscheint uns mehr in ihrer objektiven, „eigentlichen“ Form als entsprechend ihrem Netzhautbild. Man pflegt auch zu sagen: die erlebte oder sog. „scheinbare Gestalt“ ist in den ins Auge gefaßten Fällen nicht allein von den Abbildungsverhältnissen auf der Netzhaut, (peripheren Momenten) sondern auch noch von anderen, zentral bedingten (psychischen) Momenten abhängig. Das Netzhautbild wird hier unter dem Einfluß psychischer (zentraler) Momente ganz anders „ausgewertet“, als es seiner Formbeschaffenheit entspricht, nämlich viel mehr im Sinne der „wirklichen“ Formbeschaffenheit des gebotenen Bildes.

In theoretischer Hinsicht ist diese, zuerst von A. W. Volkmann<sup>1)</sup> erwähnte Tatsache zur Zeit noch nicht ganz geklärt. Wir wollen daher keine Überlegungen bezüglich der in Betracht kommenden Erklärungsmöglichkeiten anstellen, wohl aber betonen, daß bei der hier zutage tretenden „Inkongruenz“ zwischen unmittelbar erlebter, „scheinbarer“ Gestalt und den entsprechenden Abbildungsverhältnissen auf der Netzhaut nicht (wie experimentell sich erweist) ein abstraktes Wissen des Beobachters um die wirkliche Formbeschaffenheit der gebotenen Abbildungen in Frage kommt; es handelt sich hier um ein unmittelbares, anschauliches Erlebnis.

Als dem binokular betrachtenden Patienten Kreise von 6 und 10 cm Durchmesser aus bequemer Entfernung in Schrägstellung geboten wurden, machte er wie immer zur „Erkennung“ des Gebotenen eine (Kopf-) Bewegung und sagte: „Es ist wie ein Ei.“ — Analoges resultierte bei Darbietung eines Quadrats von ca. 5 cm Seitenlänge, wobei die rechte Seite des Kartons dem Patienten zugekehrt war: „Ein hochstehendes Rechteck“, sagte der Kranke. Dieselben Figuren wurden frontal-parallel geboten und vom Patienten als Kreis bzw. Quadrat bezeichnet; wurden dann die Figuren vor dem Patienten in schräge Stellung gebracht, indem sie z. B. um die vertikale Achse gedreht wurden, so behauptete der Kranke bei einer Drehung um 25° bis 30° jedesmal, daß der Kreis deutlich eine Ellipse und das Quadrat deutlich ein hochstehendes Rechteck geworden sei. Gesunde geben gewöhnlich unter solchen Bedingungen immer noch an, einen Kreis, nicht eine Ellipse zu sehen.

Das mitgeteilte Versuchsergebnis beruht nicht, wie man vielleicht annehmen könnte, darauf, daß Patient etwa infolge einer Störung der Tiefenwahrnehmung die Schrägstellung des Kartons nicht oder nicht

<sup>1)</sup> Physiolog. Untersuchungen im Gebiete der Optik. Leipzig 1864.





deutlich merkte. Wäre das der Fall gewesen, so könnte man nicht von einer Beeinflussung bzw. Nichtbeeinflussung der „scheinbaren Gestalt“ durch eine „Berücksichtigung“ der Schrägstellung sprechen. Ein einfacher Versuch veranschaulicht dies deutlich. Macht man durch geeignete technische Vorrichtungen die jeweilige Schrägstellung der Darbietungsfläche für den Beobachter unkenntlich, betrachtet man die Figuren mit Hilfe eines sog. Diaphragmas, etwa mit Hilfe eines mit einem Ausschnitt versehenen Kartons, in der Weise, daß der Ausschnitt des Kartons nur die Figur und ihre allernächste Umgebung sichtbar macht, der Karton selbst aber die Schrägstellung der Darbietungsfläche verdeckt, so erscheinen die durch das Diaphragma betrachteten Figuren etwa so, wie es den Abbildungsverhältnissen auf der Netzhaut entspricht; auch der Normale sieht unter diesen Umständen eine Ellipse. Wird aber durch Entfernung des Diaphragmas die Schrägstellung wieder sichtbar und kenntlich gemacht, so ändert sich bei gleichbleibendem Netzhautbild die „scheinbare Gestalt“ in dem Sinne, daß sie der jeweilig gebotenen „wirklichen Gestalt“ bedeutend ähnlicher wird.

Gegen das Vorliegen einer Störung der Tiefenwahrnehmung sprachen die in dieser Hinsicht richtigen und prompten Angaben des Patienten, seine ausgesprochene feine Empfindlichkeit für Drehungen der einmal eingestellten Kernfläche (Hering), sowie seine recht gute Tiefensehschärfe am „Drei-Stäbchen-Apparat“ bei Betrachtung mit wanderndem Blick<sup>1)</sup>.

Allerdings ergab die Untersuchung der Kernfläche keine ganz normalen Verhältnisse; die vom Pat. eingestellte Kernfläche konnte vom Normalen nicht akzeptiert werden, da sie für den letzteren nicht frontal-parallel verlief. Der Horopter lag für den Pat. unsymmetrisch zur Medianebene. — Trotz dieser Anomalie hatte der Pat., wie erwähnt, eine sehr feine Empfindlichkeit für Drehungen der einmal eingestellten Kernfläche. — Wie wir nachträglich konstatieren konnten, fand auch Poppelreuter („Die Störungen der niederen und höheren Sehleistungen“ usw., S. 90) Patienten mit anormaler Einstellung der Kernfläche. Zur Zeit möchten wir nach unseren Erfahrungen (mit aller Reserve) annehmen, daß diese Störung in Zusammenhang mit Störungen der Kleinhirnfunktionen steht. Auf die in Frage kommenden Tatsachen werden wir erst in einer späteren Veröffentlichung eingehen.

Unsere Versuche haben im großen ganzen unsere Vermutung bestätigt, daß Patient die Erscheinung, die man als scheinbare Gestalt bezeichnet, nicht hatte; jedoch nicht in vollem Maße; es zeigte sich nämlich, daß der Kranke bei monokularer Betrachtung eines in Schrägstellung gebotenen Kreises diesen als noch schmaler angab, als bei binokularer Betrachtung. Es geht daraus hervor, daß der Patient bei binokularem Sehakt mehr gemäß

<sup>1)</sup> Wir kommen darauf in einer besonderen Abhandlung zu sprechen.

der wirklichen Formbeschaffenheit des Objektes — also ähnlicher den normalen Verhältnissen — auffaßte als bei monokularem. Dies beweist, daß er bis zu einem gewissen Grade das Phänomen der scheinbaren Gestalt hatte, daß also seine optischen Gegebenheiten doch so beschaffen sein mußten, daß sie das Zustandekommen des Phänomens, wenn auch nur bis zu einem gewissen Grade, ermöglichten. Entsprechendes ergaben Versuche mit und ohne Diaphragma.

Das Verhalten des Patienten wird erst ganz verständlich werden, wenn wir die Frage nach der qualitativen Beschaffenheit seiner tatsächlichen optischen Erlebnisse beantwortet haben.

## § 7. Das Verhalten des Patienten gegenüber Flächengestalten.

1. Einfache geometrische Figuren. Hier verhielt sich Patient wie bei den Umrißgestalten; nur erfolgte das Nachfahren (nur mit seinem Kopf) subjektiv bequemer und objektiv schneller. Man hatte den Eindruck, als ob er gar nicht die ganze Figur bis zu Ende zu umfahren brauchte, um sie anzugeben. Ob es schattierte oder farbige Figuren waren, war gleich.

2. Kleine Bilder, die einzelne oder zu einem kleinen Komplex zusammengefaßte Gegenstände darstellten (aus Kindermalbüchern, Bilderbüchern, Fibeln usw., wie z. B. Kaffeekanne und Tasse und Löffel, Kuchen mit beigelegtem Besteck usw.). Im allgemeinen ist zu sagen, daß er die allermeisten „erkannte“, jedoch nicht alle. Er „erkannte“ diejenigen nicht, bei denen die Farben- bzw. Helligkeitsverteilung innerhalb des Bildes objektiv keine scharfen Grenzen hatte, sondern fließende Übergänge darbot. Gewöhnlich brauchte er zum Erkennen eine Beobachtungszeit nicht unter 5—10“, meist viel längere (bis 1/2 Minute und mehr). Manche Bilder „erkannte“ er in der Weise, daß er a) Teile von ihnen nachfuhr, b) manche ohne nachzufahren.

Ad a) z. B. aus dem Malbuch: eine Kaffeekanne, neben der eine Tasse steht. Hier umfuhr Patient den oberen Rand der Tasse und sagte: „Tasse“. Die Kanne schien er ohne Nachfahren zu bezeichnen. Karre: Er umfuhr das Rad und sagte: „Karre“. Trommel: Er umfuhr den oberen Rand, und nach einigen Sekunden sagte er: „Trommel“. Die Beispiele ließen sich vermehren. Zu betonen ist, daß er nur Teile von Bildern nachfuhr, die bekannten einfachen geometrischen Gebilden in ihrer Form entsprachen oder ihnen ähnlich waren, aber auch da nicht immer (vgl. weiter unten S. 102).

Ad b) Die Bilder, bei denen er überhaupt keine nachfahrenden Bewegungen machte, waren derartig, daß sie keine bekannten einfachen geometrischen Gebilde enthielten, z. B. das Bild: Kuchen mit Besteck.



3. Kleinere und größere Bilder, die ganze Begebenheiten und Situationen darstellten wie sie zum Anschauungsunterricht benutzt werden. Dabei zeigte sich, daß er oft nicht, wie ein Normaler, zuerst den wesentlichen Inhalt angab, z. B. bei einer ihm dargebotenen Winterlandschaft: „Winterlandschaft“ oder „Wald“ oder Ähnliches sagte, sondern daß er irgendeine für den ganzen Inhalt relativ belanglose Einzelheit angab und dann nach und nach immer mehr Einzelheiten hinzufügte, so lange, bis man die Prüfung unterbrach. Z. B.: Meinholdisches Bild „Frühling“, auf dem eine Landschaft mit einem großen, sofort in die Augen fallenden blühenden Baum auf einer großen Wiese dargestellt ist; in der Mitte des Bildes eine Mühle, an der ein Bach vorbeifließt. Auf einem Wege Personen, Pferde usw. Der Patient gab folgendes an: „Eine Wiese . . . und dann ein Wasser . . . und da eine Mühle . . . und da sind Kreise (angeschnittene Holzbalken) . . . sind Holzbalken.“

„Wohnstube“: in der sich außer den Möbeln vier Erwachsene, vier Kinder, ein Säugling in der Wiege befinden. Der Vater raucht, die Mutter strickt. Rechts ein grüner Kachelofen, vor dem ein Hund sitzt. Noch weiter rechts eine Katze vor einem Napf. An der Wand verschieden große Bilder.

Hier sagte der Patient nach einer größeren Pause: „Blick in ein Zimmer . . . es sind Personen darin . . . ein Ofen . . . eine Frau . . . sie strickt . . . eine Wiege . . .“ Auf die Frage: was ist das [die Uhr]? sagte er: „Uhr“. (Was ist das [Katze]? . . . nach langer Pause: „eine Katze“, dann fügte er hinzu: „anscheinend ein Tier“. (Was ist das [Kohleneimer]? — lange keine Antwort, erst als ihm die Öffnung gezeigt wurde, umfuhr er sie und sagte nach einiger Zeit: „Kohleneimer.“

Meinholdisches Bild: „Winterlandschaft“ mit Futterstelle für Wild, Rehe (im Vordergrund), Ausblick auf den mit heller Abendsonne beschienenen Himmel.

Patient gibt an: „Es ist alles mit Schnee (warum?) — anstatt des Laubes ist alles weiß . . . Hirsche sind auch darauf und Futter . . . (Was ist das [die lichte Stelle]? Es kann ein Weg sein, der aus dem Wald kommt, denn der ist heller.“

„Schneiderstube“. Im Vordergrund ein Zuschneider, der Tuch zuschneidet. Neben ihm zwei Schneider auf dem Tische sitzend, nähend. Links im Hintergrunde Ausblick auf den Vorraum, wo ein Schneider einem Manne einen Anzug anprobiert.

Patient gibt an: „Es sind Menschen . . . (ca. 10 Sekunden Pause) es sind Schneider . . . (er gibt auf Befragen an, er habe es an dem Zuschneider erkannt, an der Schere) sie sitzen auf dem Schneidertisch . . . ein Rock hängt an der Wand.“

Wir begnügen uns mit diesen Beispielen aus den umfangreichen

Protokollen, die uns zur Verfügung stehen; namentlich, weil das ungem. Charakteristische der Angaben in der schriftlichen Wiedergabe doch nur sehr unvollkommen zum Ausdruck kommt. Es geht dabei das charakteristische Verhalten des Patienten verloren, das den Eindruck erweckte, daß er die Einzelheiten, die er angab, plötzlich auf dem Bilde „entdeckte“, ähnlich wie wir in Fällen, in denen wir mehr aufs Raten als aufs deutliche Sehen angewiesen sind.

Auf die Erklärung seines eben beschriebenen Verhaltens kommen wir später an anderen Beispielen ausführlich zu sprechen.

### § 8. Verhalten gegenüber körperlichen Gegenständen.

Gebräuchliche Gegenstände „erkannte“ Patient meistens so prompt, daß bei dauernder Exposition eines Gegenstandes überhaupt keine Störung festgestellt werden konnte. Erst eine Herabsetzung der Darbietungszeit auf 1—2 Sekunden und ein vollständig unwissentliches Verfahren ließen auch hier eine Minderleistung erkennen gegenüber dem Verhalten normaler Versuchspersonen bei gleicher Versuchsanordnung. Folgende Protokolle mögen dies dartun:

1. Fingerhut (auf der Hand des Untersuchers stehend). Patient hat ihn zuerst nicht erkannt. Er weiß nur, daß es etwas Glänzendes war. Beim nochmaligen kurzen Zeigen sagt er nach einigem Besinnen: „Es war ein Fingerhut.“ (Woran haben Sie es erkannt? Wie war die Form?) „Es war höher und länglich.“ (Eckig oder rund?) „Rund.“ (Haben Sie die verschiedenen Eigenschaften gesehen, sich dann gedacht, es wird ein Fingerhut sein?) „Ich habe gesehen, daß es rund war und daß es in die Tiefe ging, daß eine Vertiefung vorhanden war, dann, daß es aus Metall war.“

2. Schwarze Zwirnrolle. „Es war eine — — — Wolle, aufgewickelt, aufgewickelte Wolle.“ (Worauf war sie denn gewickelt?) „Runde Stange, Rolle, länglich war es.“ Sie wird nun nochmals länger gezeigt. Sofort sagt Patient dann: „Zwirn auf einer Rolle.“

3. Messer. (Was haben Sie gesehen?) „Es war ein schwarzer länglicher Gegenstand.“ (War er überall gleichmäßig?) „Es war wie eine schwarze Stange.“ (Können Sie nicht sagen, aus welchem Stoff es besteht?) „Unbestimmt.“ (War es überall gleich?) „Ja.“ Es wird das Messer nochmals gezeigt, aber auch nur ganz kurz. Jetzt sagt er: „Messer.“ (Woran haben Sie es erkannt?) „Ich habe die Klinge gesehen.“

Gelber Kamm. „Es ist gelb, so lang“ (Fingerbewegung, er zeigt ca. 8—10 cm [richtig]). (War es gleichmäßig oder nicht?) Aus seiner Aussage geht hervor, daß er nur undeutlich gesehen hat. Der Kamm wird ihm nun nochmals auf dunklerem Grunde gezeigt. Er sagt nun: „Kamm.“ (Sind denn die Zinken des Kammes gleich?) Er kann noch





keine bestimmte Aussage machen. Selbst wenn der Kamm ihm dauernd gezeigt wird auf weißem Untergrunde, erkennt er noch keine Ungleichheit der Zinken; erst wenn er darauf aufmerksam gemacht wird, sieht er, daß dünne und dicke Zinken vorhanden sind. Er sagt noch, daß er dies vorher nicht gesehen habe.



Abb. 8.

5. Hemdenknopf. (Der Knopf lag auf der Hand des Untersuchers.) Patient sagte, es war weiß. Er zeichnet es selbst, wie er es gesehen hat (vgl. Abb. 8). Da er noch nicht weiß, worum es sich handelt, wird er ihm nochmals kurz gezeigt und Patient sagt jetzt: „Kragenknopf.“

6. Kette. „Es ist ein verzogenes, verrupftes Zeug.“ (Ist es Wolle oder Metall?) „Es ist Wolle.“ (Ist es verschiedenfarbig?) „Ja, schwarz und rot.“ (Ist es ein helles oder ein dunkles Rot?) „Es ist ein dunkles.“ Die Kette wird nun nochmals gezeigt, dieses Mal aber wird sie besser auseinandergelegt. Er „erkennt“ sie aber erst dann, als sie ihm länger gezeigt wird.

7. Streichholzschachtel. Er erkennt sie sofort als solche. Wahrscheinlich hat ihm das Geräusch der Streichhölzer dabei geholfen, den Namen zu finden<sup>1)</sup>.

8. Kleiner Spielwürfel. Patient sagt: „Würfel.“ Er hat ihn an den Punkten erkannt. Die abgerundeten Ecken sah er nicht.

**Zusammenfassung:** Die Ergebnisse der Prüfung mit Flächengestalten und körperlichen Gegenständen sind recht verwirrend; es ließ sich zunächst gar kein Gesichtspunkt finden, um namentlich die recht verschiedenen Resultate bei verschiedenen Bildern gesetzmäßig zu ordnen. Schon die Tatsache, daß Patient einfache geometrische Flächenfiguren ausschließlich mit Hilfe entsprechender Bewegungen (Kopfbewegungen) richtig angeben konnte, den Inhalt großer inhaltsreicher Bilder dagegen ohne Bewegungen, wenn auch etwas verlangsamt, im groben beschreiben konnte, wird manchem sicher recht merkwürdig scheinen. Kleinere Bilder einzelner oder mehrerer zu einem kleinen Komplex zusammengefaßter Gegenstände „erkannte“ er zum Teil richtig, zum Teil überhaupt nicht, zum Teil gab er etwas Falsches an; hier machte er manchmal Bewegungen, und zwar bei solchen Teilen von Bildern, die in ihrer Form bekannten, geometrischen Gebilden entsprachen, manchmal nicht; dabei ermöglichten manchmal die Bewegungen das Verständnis, manchmal nicht.

Im Laufe unserer Untersuchung wird sich das im ersten Moment als so verwirrend erscheinende Verhalten des Patienten restlos erklären. Wir

<sup>1)</sup> Wir erwähnen dieses Beispiel, obwohl es sich um einen Versuchsfehler handelt, absichtlich. Wir kommen später darauf zurück.

begnügen uns vorläufig mit dem Hinweis, daß das Verständnis für Flächengestalten viel prompter und sicherer war als das für Umrißgestalten (soweit es überhaupt zum Verständnis kam).

### Kapitel III.

#### § 9. Forderung einer phänomenalen Analyse.

Der größte Teil unserer bisherigen Versuche war darauf gerichtet, festzustellen, auf welche Weise und in welchen Fällen es dem Patienten gelang, zum Verständnis verschiedener Gesichtsbjekte zu kommen; durch besondere Untersuchungen haben wir namentlich die Bedeutung des motorischen Momentes kennengelernt. Für das Verständnis der Natur der vorliegenden optischen Störung aber haben wir durch die bisherigen Ergebnisse — so interessant sie auch sonst sein mögen — nichts gewonnen. So tragen alle bisherigen Darlegungen eigentlich einen mehr sekundären Charakter, und es bleibt uns die Hauptaufgabe noch zu leisten — die Beantwortung der Frage nämlich, wie die tatsächlichen optischen Erlebnisse des Patienten qualitativ beschaffen sind.

Zunächst ist zu sagen: der Patient „sieht“, darüber ist kein Zweifel. Hätte sich der Leser nicht schon aus der Krankengeschichte von seiner zum mindesten befriedigend erhaltenen Sehschärfe<sup>1)</sup> überzeugt, er hätte auch aus den bisherigen Versuchen die Gewißheit gewonnen, daß das Sehvermögen des Patienten, im gewöhnlichen Sinne dieses Wortes, sehr ausreichend gewesen sein muß. Wie hätte er sonst so gut nachfahren können?

Der Satz: „der Patient sieht“ besagt, daß der Kranke beim Betrachten irgendwelcher Gebilde optische Eindrücke empfängt; jener Satz sagt uns aber nichts darüber, in welcher Weise die in unserem Patienten jeweilig erweckten optischen Eindrücke phänomenal charakterisiert sind. Wir wissen bisher nichts von der qualitativen Beschaffenheit der tatsächlichen optischen Erlebnisse des Kranken. Sind sie die gleichen oder wenigstens wesentlich die gleichen wie in der Zeit vor seiner Verletzung oder nicht? Z. B.: erweckt ein geschriebenes Wort, etwa die vom Patienten selbst vollzogene Unterschrift, in ihm den gleichen, in bestimmter Weise charakterisierten anschaulichen Eindruck wie in der Zeit vor seiner Erkrankung, oder besteht zwischen den entsprechenden Eindrücken von früher und jetzt eine qualitative phänomenale Verschiedenheit, und, falls ja, welcher Art ist sie?

<sup>1)</sup> Die Bestimmung der Sehschärfe nach den gewöhnlichen klinischen Methoden war, wie jetzt erhellt, nur dadurch möglich, daß der Patient schreibend las, bzw. Figuren nachfahrend erkannte. Würde er diese Fähigkeit nicht besitzen, so wäre man gar nicht imstande gewesen, seine Sehschärfe in der üblichen Weise zu bestimmen.

de  
so  
at  
we  
th  
m  
Ge  
m  
de  
we  
bet  
sic  
wo  
  
det  
  
tbl  
..3  
bet  
ron  
det  
mit  
mu  
h.l.t  
ist  
Vo  
das  
mh  
ze-p  
..w  
nur  
jen  
on  
sine  
..vi  
zap  
Du  
gab  
  
solc  
Wa

Diese Fragestellung bedarf nach der wiederholt dargelegten Tendenz unserer Untersuchungen kaum der Begründung. Sie muß aber um so notwendiger erscheinen, als gerade über die Art des „Sehens“ derartiger Patienten in der Literatur verschiedene Ansichten vertreten werden, die sich weniger auf eine phänomenale Analyse als auf bestimmte theoretische Anschauungen stützen. Es scheint uns aber notwendig, ehe man sich derartige erklärende Anschauungen bildet, die phänomenalen Gegebenheiten so genau wie möglich festzustellen. Diese Feststellung muß die Grundlage für die Erklärungen liefern, wenn diese nicht in der Luft schweben sollen: sie ermöglichen erst die Erkenntnis, in welcher Weise der normale Wahrnehmungs- und Erkennungsvorgang bei einem Patienten abgeändert ist, was wiederum erst ermöglicht, sich eine Vorstellung von dem psycho-physischen Vorgange zu bilden, worauf doch schließlich alle sog. „Erklärung“ hinauswill.

Fassen wir unter diesem Gesichtspunkt die hauptsächlichsten in der Literatur vertretenen Anschauungen ins Auge.

Lissauer unterscheidet in seiner bekannten Arbeit über Seelenblindheit<sup>1)</sup> auf Grund von Überlegungen eine „assoziative“ von einer „apperzeptiven“ Form der Seelenblindheit. Dieser Unterschied beruht bei Lissauer zunächst auf einer Abgrenzung der „Apperzeption“ von der „Assoziation“. Er versteht unter Apperzeption den höchsten Grad der Perzeption, „bei welchem das Bewußtsein einen sinnlichen Eindruck mit maximaler Intensität auffaßt“. Sie ist „die sinnliche Wahrnehmung, ganz losgelöst von allem, was das Verständnis und die begriffliche Verwertung derselben“ anbelangt. Der „Akt der Assoziation“ ist dagegen der Akt der Verknüpfung anderer gesetzmäßig auftretender Vorstellungen mit dem jeweiligen Inhalt der Wahrnehmung, wodurch das „Verständnis“ und die „begriffliche Verwertung“ des Wahrnehmungsinhaltes ermöglicht wird. Er kommt zu dieser Trennung von „Apperzeption“ und „Assoziation“ erstens durch die Lokalisationslehre, „wonach es nahe liegt, diejenigen Bewußtseinsvorgänge, welche sich nur in einer Sinnessphäre abspielen und also lokalisiert sind, von denjenigen zu trennen, welche Vorgänge aller möglichen Art enthalten und daher ein mehr gleichmäßiges Produkt der gesamten Hirnrinde sind“; zweitens durch die Beobachtung seines eigenen Patienten, der „viele wahrnahm, ohne das Wahrgenommene zu verstehen“, er „apperzipierte“ und dabei blieb es, „er erkannte nicht“ (a. a. O. S. 250). Durch eine isolierte Beeinträchtigung jedes dieser beiden Vorgänge ergaben sich die „assoziative“ und „apperzeptive“ Seelenblindheit.

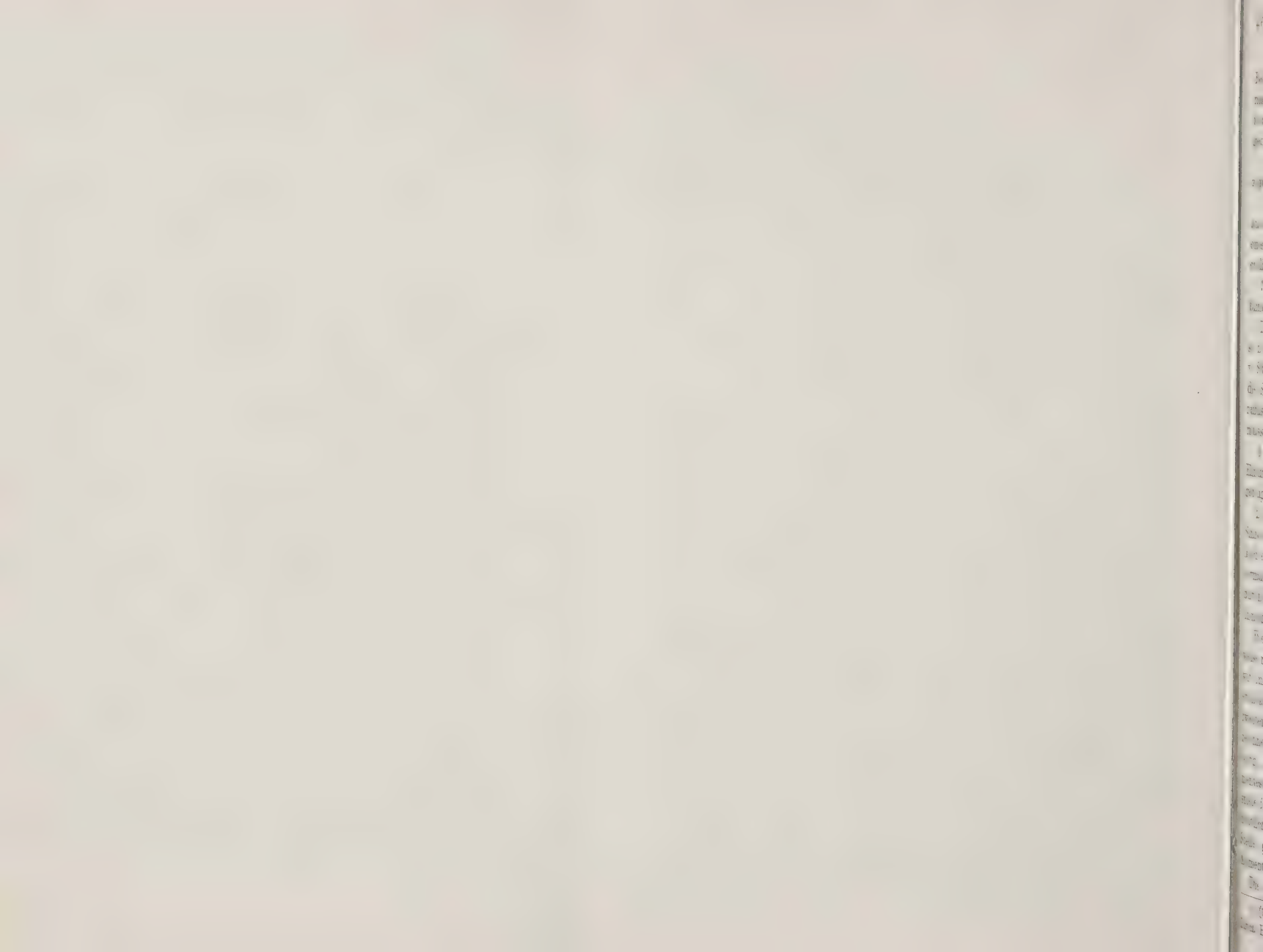
Eine rein assoziative Seelenblindheit ist nach Lissauer eine solche, bei der ausschließlich „die Assoziation zwischen optischem Wahrnehmungsinhalt und den übrigen Komponenten des dazugehörigen

Begriffs unterbrochen ist“; eine rein apperzeptive Seelenblindheit dagegen eine solche, die nur die sinnliche Wahrnehmung, die Apperzeption als solche betreffen würde. Außer diesen beiden Extremen nimmt Lissauer noch eine Seelenblindheit an, die auf „gleichzeitiger Störung, sowohl der apperzeptiven als der assoziativen Tätigkeit“ beruht.

Das tatsächliche Vorkommen einer rein apperzeptiven Seelenblindheit bleibt indessen für Lissauer fraglich; er tritt jedoch theoretisch für sie ein, und zwar deshalb, weil er die Raumwahrnehmung als eine „Vorbedingung jeder komplexen optischen Wahrnehmung“ in den Rahmen der Apperzeption (bzw. Perzeption) mit einbezieht; die Raumwahrnehmung aber erfordert einen komplizierten corticalen Apparat, und das „läßt die Möglichkeit diskutabel erscheinen, daß ein pathologischer Prozeß in isolierter Weise die Bildung von Raumvorstellungen im Bewußtsein aufhalten oder beschränken könne. Wie würde sich ein Mensch verhalten, dessen optische Eindrücke sich auf Licht- und Farbdifferenzen beschränkten, der sich aber von Formen und Körpern keine Vorstellung mehr machen könnte? Das Wiedererkennen realer Objekte könnte sehr erschwert sein, chaotisch verwirrend würden vielleicht die optischen Reize auf ihn einwirken, ähnlich wie auf einen frisch operierten Blindgeborenen (Wilbrand)“, aber in vielen Punkten „würde ein solches Individuum sich ganz anders verhalten wie ein Blinder oder hochgradig Schwachsichtiger, so daß man wohl berechtigt wäre, das entstehende Krankheitsbild der Seelenblindheit zuzurechnen“ (a. a. O. S. 253).

Klinische Fälle als reine Paradigmata der beiden unterschiedenen, gewissermaßen a priori denkbaren, Formen der Seelenblindheit erwartet Lissauer nicht, denn eine scharfe Trennung zwischen „apperzeptiver und „assoziativer“ Tätigkeit (im auseinandergesetzten Sinne dieser Worte) wäre — bei komplizierteren Eindrücken wenigstens — nicht denkbar. Die Leistungsfähigkeit der Apperzeption „ist gerade hinsichtlich komplizierter Formen in gewisser Breite abhängig von der Fülle der sie begleitenden Assoziation“; ist die letztere gestört, so wird auch die Apperzeption beeinträchtigt, und so kommt Lissauer zu der Auffassung, daß man „keine assoziative Störung ohne Beimischung einer apperzeptiven“, keine rein assoziative Störung erwarten darf, sondern höchstens eine vorwiegend assoziative. Die Störung des „assoziativen Aktes“ ruft also nach Lissauer ipso facto auch eine Störung der apperzeptiven Tätigkeit hervor. Fraglich bleibt bei Lissauer nur, ob eine Störung der letzteren allein das klinische Bild der Seelenblindheit erzeugen kann.

<sup>1)</sup> Archiv f. Psych. 21, 222 ff. 1890.





Die Grundgedanken Lissauers waren in vieler Hinsicht von größter Bedeutung für die theoretischen Anschauungen der nachfolgenden Zeit; man kann sogar sagen, daß ein wesentlicher Teil von ihnen bis auf den heutigen Tag bestehen blieb. Das gilt besonders von den drei Grundgedanken Lissauers:

1. Seiner prinzipiellen Unterscheidung zwischen einer mehr „apperzeptiven“ und einer mehr „assoziativen“ Seelenblindheit;

2. seiner Behauptung, daß eine Störung des „assoziativen Aktes“ auch die apperzeptive Komponente (die sinnliche Wahrnehmung) bei einem Erkennungsvorgang mehr oder minder stark mit beeinträchtigt; endlich

3. seinem Gedanken, daß es eine rein apperzeptive Form der Seelenblindheit zwar geben könne, daß aber dafür noch Beweise fehlen.

Diese grundsätzlichen Annahmen finden wir auch heute vertreten, so z. B. in einer erst 1914 erschienenen zusammenfassenden Arbeit von v. Stauffenberg<sup>1)</sup>, in der der Autor zu folgendem Ergebnis kommt: Die Seelenblindheit ist als eine Störung des optischen Erkennens aufzufassen, zu deren Zustandekommen „zwei Momente konkurrieren müssen:

1. Eine Störung in der zentralen Verarbeitung der groben optischen Eindrücke, so daß die feinere Formgestaltung nicht mehr oder nicht genügend zustande kommen kann.

2. In einer Allgemeinschädigung des Vorstellungsvermögens in dem Sinne, daß die Ekphorierung der alten Reizkomplexe unmöglich oder doch erschwert ist, so daß die mehr oder minder unvollständigen optisch-normalen Elemente diese nicht mehr zum Mitschwingen bringen, wodurch dann der weitere analysierende Prozeß des erkennenden Sehens unmöglich wird“ (S. 96).

Wenn wir von der psychologisch nicht ganz verständlichen und teilweise metaphorischen Ausdrucksweise des Verfassers absehen, so glauben wir im ersten der beiden angeführten Momente im wesentlichen das erblicken zu müssen, was Lissauer als den „Apperzeptionsakt“, im zweiten aber das, was dieser Autor als den „Assoziationsakt“ bezeichnet hat. — Ganz analog wie Lissauer behauptet auch v. Stauffenberg, daß für eine ausschließliche Störung des zuerst genannten Momentes (apperzeptive Form nach Lissauer) „noch beweisende Beispiele fehlen“. Ferner geht aus der ganzen Arbeit v. Stauffenbergs deutlich hervor, daß nach seiner Meinung eine Störung des an zweiter Stelle genannten Momentes auch den Ablauf des unter das erste Moment zusammengefaßten seelischen Geschehens mit beeinträchtigt.

Die Behauptung von v. Stauffenberg ist vom Standpunkte

<sup>1)</sup> Über Seelenblindheit. In „Arbeiten aus dem hirnanatomischen Institut in Zürich. Herausgeb. von C. v. Monakow.“ Heft 8. Wiesbaden, Bergmann, 1914.

seiner Anschauungen verständlich, denn die Gegenüberstellung der beiden, das Zustandekommen einer Seelenblindheit bedingenden (im jeweiligen Falle konkurrierenden) Momente ist bei diesem Autor — ebenfalls analog wie bei Lissauer — mehr theoretischer Natur. Es sind Extreme, sagt v. Stauffenberg, zwischen welchen sich „die uns bekannten Fälle von Seelenblindheit bewegen“; in Wirklichkeit ist der Anteil der beiden Momente nach ihm ganz verschieden groß. Wir können also, wenn wir den Autor richtig verstehen, von verschiedenen Krankheitsbildern in dem Sinne sprechen, daß bei den einen vorwiegend das erste, bei den anderen vorwiegend das zweite Moment gestört ist. Dann aber handelt es sich um die bereits oben erwähnten Mischfälle im Sinne Lissauers, bei denen sowohl die „apperzeptive“ als auch die „assoziative Tätigkeit“ gestört ist.

Die hier in Kürze wiedergegebenen theoretischen Überlegungen enthalten sicher einen richtigen Kern, indem sie zwischen Formen von Seelenblindheiten unterscheiden, bei denen mehr die niederen (gleichsam mehr peripheren), beim Erkennungsvorgang beteiligten, seelischen Prozesse beeinträchtigt sind und solchen, bei denen vorwiegend Störungen sog. höherer (gleichsam mehr zentraler) Prozesse vorliegen. Vergleicht man z. B. die Fälle von Storch<sup>1)</sup> und von Halben<sup>2)</sup> einerseits mit dem Fall von Lissauer<sup>3)</sup> andererseits, so wird man dieser Unterscheidung wohl zustimmen können, ohne dadurch allerdings einen klaren Begriff über die Störung bei der Seelenblindheit zu gewinnen, und zwar dies deshalb nicht, weil die nähere Natur der Störung in keinem der angeführten Fälle als wirklich aufgeklärt gelten kann; weder z. B. für den Fall von Lissauer, bei dem anscheinend in der Tat vorwiegend die sog. „höheren“ Komponenten des Erkennungsvorganges gestört waren, noch z. B. für die Fälle von Storch und Halben, bei denen, wie die Verfasser selbst wohl mit vollem Recht sagen, schon eine „Störung der optischen Wahrnehmung“ als solcher vorlag.

Für uns ist vor allem dieses wichtig: die theoretischen Anschauungen stimmen darin überein, daß sie sämtlich annehmen, daß die Wahrnehmungsbilder des Seelenblinden in irgendeiner Weise beeinträchtigt sein dürften, ohne daß es bisher entschieden war, in welcher Weise im Einzelfalle die normale Wahrnehmung abgeändert war.

Die Beantwortung dieser Frage, die eine notwendige Grundlage für eine Theorienbildung über die Seelenblindheit ist, wollen wir nach Möglichkeit versuchen bei unserem Patienten herbeizuführen.

<sup>1)</sup> Zwei Fälle von reiner Alexie. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. 13, 499 ff. 1903.

<sup>2)</sup> Ein Fall von geheilter Wortblindheit. Zeitschr. f. Augenheilk. 10, 406. 1908.

<sup>3)</sup> A. a. O.

[illegible]

Wer allerdings, wie Storch, der Ansicht ist, „der Zustand der Seelenblindheit sei eine so absolut eigenartige psychische Störung, daß wir uns von ihm keine irgendwie zutreffende Vorstellung bilden können, so wenig, wie der Normalsichtige je wissen wird, wie dem Farbenblinden die Welt erscheint“ (a. a. O. S. 530), wird unser Vorhaben praktisch zu negieren geneigt sein. Wir können darin aber Storch nicht zustimmen. Es liegen schon gewisse Ergebnisse der normalen Wahrnehmungspsychologie vor, die uns in bestimmten Fällen ein ungefähres Bild davon zu machen gestatten, wie die optischen Erlebnisse eines „Seelenblinden“ beschaffen sind. Es hat auch in der Literatur an Versuchen nicht gefehlt, im normalen Seelenleben Erlebnisse aufzuzeigen, die uns dem Verständnis eines Seelenblinden näher bringen; so haben z. B. v. Stauffenberg<sup>1)</sup> und etwas später Bikeles<sup>2)</sup> auf Erlebnisse vom Gepräge optischer Agnosien hingewiesen, die wir beim plötzlichen Erwachen aus tiefem Schlaf zuweilen erfahren.

Wenn allerdings v. Stauffenberg in Ablehnung der zitierten Behauptung Storchs auf die Schilderung von spät operierten Blindgeborenen oder früh Erblindeten oder auf die Schilderung, die wir von Kaspar Hauser haben, hinweist, um den Zustand des Seelenblinden unserem Verständnis näherzubringen, so würde Storch wohl, und von seinem Standpunkte mit Recht, diese Beispiele ablehnen, weil wir (nach Storch) uns ja auch von allen diesen Zuständen „keine irgendwie zutreffende Vorstellung bilden“ können.

So wenig wir auch der angeführten Storchschen Meinung beistimmen, so sehr verstehen wir sie, wenn wir berücksichtigen, daß Storch sich mit seiner Äußerung vor allen Dingen gegen so prinzipiell falsche Versuche wendet, wie den Versuch von Siemerling<sup>3)</sup>, der, einem Vorschlag von König folgend, geglaubt hat, „daß es gelingt, am Normalen experimentell einen Zustand hervorzurufen, welcher der Seelenblindheit ähnlich ist, lediglich durch Herabsetzung der Sehschärfe und durch Monochromasie“ (a. a. O. S. 293).

Müssen wir auch mit Storch den auf dem ganz unpsychologisch gedachten Vorschlag von König beruhenden Siemerlingschen Versuch und die aus ihm gezogenen Schlüsse für von Grund aus verfehlt halten, so richten wir uns deshalb doch nicht gegen die Absicht Siemerlings, womöglich durch eigene, künstlich hervorgerufene Erlebnisse zum Verständnis des seelischen Zustandes des Patienten zu kommen. Ist diese Art weiterzukommen im Einzelfalle nicht möglich — und das wird wohl das Gewöhnliche sein —, so muß man versuchen, mehr indirekt, mit Hilfe bestimmter experimenteller Unter-

suchungsmethoden die phänomenalen Gegebenheiten eines solchen Kranken festzustellen. Einen solchen („indirekten“) Weg wählt man in der Pathologie z. B. auf dem Gebiete der Farbensinnstörungen, wo man als Normaler nicht ohne weiteres sich die Sehqualitäten eines Farbensinnestörten vergegenwärtigen kann. Aber auch solche Untersuchungen ermöglichen die Bildung einer „Vorstellung“ von der Art des Farbensehens eines Farbenblinden. Wozu dienen denn z. B. die bei der Untersuchung Farbenblinder üblichen Feststellungen der Helligkeitsverteilung im Spektrum oder die verschiedenen Prüfungen mit Hilfe von sog. „Gleichungen“<sup>4)</sup>. Offenbar, um das phänomenale Erfahrbare festzustellen, denn davon hängt die Erkenntnis ab, in welcher Weise das normale Farbensehen abgeändert ist. Daß endlich für die fruchtbare Ausbildung farbenphysiologischer Anschauungen genaue phänomenale Untersuchungen über die tatsächlichen Farbenerlebnisse eines Patienten die notwendige Grundlage bilden, zeigt die ganze Entwicklung und der gegenwärtige Stand der wissenschaftlichen Theoriebildung auf diesem Gebiete. Wir brauchen in diesem Zusammenhange nur einen Forscher wie Hering zu nennen. Mag der einzelne im größeren oder geringeren Maße im Sinne Herings Theorie der Gegenfarben zu denken gewohnt sein, in einer Hinsicht sollten die grundlegenden Untersuchungen dieses Forschers allen vorbildlich sein: wir haben durch Hering, wie kaum durch einen anderen, gelernt, von der psychologischen Betrachtung, von einer genauen psychologischen Analyse der unmittelbar gegebenen Farbenerscheinungen auszugehen und erst von ihr aus uns Gedanken über die entsprechenden psychophysischen Vorgänge zu machen. Sollte man nicht versuchen und danach streben, einen im Prinzip gleichen Weg auf dem uns hier beschäftigenden Gebiete einzuschlagen?

Unser Verlangen nach einer phänomenalen Analyse begegnet — das sagten wir schon in der allgemeinen Einleitung — praktisch nicht zu verkennenden Schwierigkeiten. Jede phänomenale Analyse stellt an das auffassende Subjekt die Aufgabe, das jeweilig unmittelbar Gegebene genau zu beobachten und ohne gedankliche Zutat zu beschreiben — eine Aufgabe, die gewiß nicht leicht (oft auch für den Normalen nicht) zu erfüllen ist. Wir sagten aber schon, daß wir mit manchen Kranken infolge ihres relativ guten geistigen Allgemeinzustandes sehr gute Erfahrungen in dieser Hinsicht gemacht haben. Wenn die be-

<sup>1)</sup> A. a. O., S. 69.

<sup>2)</sup> G. Bikeles, Beobachtungen über physiologische Erscheinungen vom Gepräge optischer Agnosien. Zentralbl. f. Physiol. 38, 241. 1915.

<sup>3)</sup> Siemerling, Ein Fall von sog. Seelenblindheit. Archiv f. Psych. 21, 284 ff. 1890.

<sup>4)</sup> Wir sehen hier ganz ab von den verschiedenen, aber relativ sehr seltenen Fällen einseitiger Farbenblindheit, in denen es möglich ist, die Farbeneindrücke, die beim Sehen mit dem normalen und dem farbenblinden Auge auftreten, direkt zu vergleichen und auf diese Weise sogar die Empfindungs-(Seh-)Qualität als solche des farbenblinden Auges festzustellen.

;  
o  
P  
s  
V  
s  
e  
A  
a  
F  
v  
S  
e  
b  
l  
fi  
w  
a  
d  
la  
et  
sc  
d  
n  
S  
M  
n  
w  
ch  
B  
St  
be  
ri  
ng  
—  
de



treffenden Patienten anfangs auch keine sehr bestimmten und wirklich brauchbaren Angaben zu machen imstande waren — im Laufe der experimentellen Untersuchungen hatten einige geradezu erstaunlich gut das Beobachten und Beschreiben gelernt<sup>1)</sup>.

Im allgemeinen gilt dies auch von dem hier in Betracht kommenden Patienten, doch waren bei ihm die Verhältnisse in dieser Beziehung komplizierter, und zwar aus folgendem Grunde: dieser Patient hatte sehr lange Zeit keine rechte Vorstellung von seinem eigentlichen Leiden. Wir sagten schon (vgl. oben S. 18), daß er zu Beginn unserer Untersuchung anscheinend keine Ahnung hatte von den Bewegungen, die er zum Verständnis bestimmter Gesichtsbilder ausführen mußte. Auf diese Bewegungen aufmerksam gemacht, wußte er von ihnen, aber nun wußte er noch recht lange kaum, daß das „Erkennen“ mit Hilfe von Bewegungen etwas Ungewöhnliches wäre. Er sprach, wie wir ebenfalls schon betonten, von den Bewegungen als von etwas ganz Selbstverständlichem: Vom „Sehen“ im allgemeinen sprach er in der ersten Zeit nie spontan, es sei denn, daß er über rasche Ermüdung beim „Lesen“ klagte; bei längerem Lesen „verschwömmte ihm alles“.

Erst 2—3 Monate nach Beginn der Untersuchung (Ende September 1916) meinte er eines Tages, daß er sich nun wieder mehr „als Mensch“ fühlte, und dabei erklärte er gleichzeitig, daß es ihm „auch klar geworden wäre, was ihm eigentlich fehlte“; „er müßte doch auch anders sehen als früher“; namentlich durch die Fragen der Untersuchenden wäre er darauf aufmerksam geworden. Bisher hätte er immer gemeint, die Verlangsamung beim Lesen und anderen optischen Leistungen als Folge einer Allgemeinschädigung (der Patient nannte: „Ermüdung“, „Kopfschmerzen“, „Schwindel“) auffassen zu müssen, jetzt aber glaubte er, daß er auch anders sehen müßte als früher. Auf die Frage, worin denn nach seiner Meinung und Beobachtung der Unterschied zwischen seinem Sehen von früher und jetzt bestünde, wußte er keine Antwort.

Es stellte sich weiter heraus, daß, obschon der Patient nun der Meinung war, daß er anders sehe als früher, er im Einzelfalle doch nicht wußte, ob die Art, wie ihm etwas optisch gegeben war, normal war oder nicht. (Es war interessant zu beobachten, daß erst durch die weiteren Untersuchungen, über die wir im folgenden berichten werden, dem Patienten seine optische Störung immer klarer bewußt wurde.) Bei verschiedenen Versuchen, bei denen die eine oder andere spezielle Störung entdeckt wurde, meinte der Kranke: „Ja, darauf habe ich bisher gar nicht geachtet“, oder: „ich habe gar nicht gewußt, daß es nicht richtig ist, wie ich das sehe.“ Um ein grobes Beispiel vorwegzunehmen: es zeigte sich, daß der Kranke nicht in der Lage war, Be-

wegung zu sehen; der spezifisch charakteristische Eindruck „Bewegung“ fehlte ihm, wie wir sehen werden, vollständig (s. weiter unten § 17). Als sich das bei bestimmten Versuchen deutlich herausstellte, war der Patient höchst erstaunt, indirekt zu erfahren, daß ein Normaler bei den betreffenden Versuchen spezifisch Anderes sehe als er; in welcher Art aber ein Normaler sehe, davon konnte er sich gar keine Vorstellung machen; nur rein abstrakt, rein gedanklich konnte er es begreifen. Bei dieser Gelegenheit erzählte er einige Begebenheiten aus seinem täglichen Leben (vgl. S. 94), die ihm etwas merkwürdig vorkamen und die er sich nicht hat erklären können. Wir werden sehen, daß die betreffenden Tatsachen sich durch den Verlust des Sehens von Bewegung als selbstverständlich erweisen werden (NB.: ohne die Untersuchung hätte der Patient die betreffenden Tatsachen nie genannt, wie er selbst erklärte; denn er vermutete gar nicht, daß sie durch seine Störung bedingt waren).

Die ausgesprochene motorische Veranlagung des Patienten, sowie — wir greifen jetzt vor — seine Fähigkeit, auf Grund der bei ihm tatsächlich vorhandenen optischen Eindrücke viele optische Gebilde (Bilder, Objekte usw.) prompt zu erschließen, die der Normale optisch erkennt und nicht erschließt, ermöglichten es ihm, sich eine relativ sehr gute Orientierung in der Außenwelt anzueignen und dieselbe im Laufe der Zeit immer mehr zu vervollkommen (vgl. weiter unten S. 101 ff. und S. 109 f.), so daß er bei weitem keine so starke Beeinträchtigung seines alltäglichen Umganges mit Menschen und Dingen spürte, wie man es nach dem Grade seiner tatsächlichen Störung denken sollte. So kam es auch, daß der Patient überhaupt nicht wußte, wie sehr die Art, wie er seine Umwelt optisch erlebte, nicht normal war, und es dürfte jetzt noch mehr erhellen, weshalb die optisch-agnostische Störung des Patienten, die nach dem bisher Gesagten bereits als eine „sehr grobe“ bezeichnet werden könnte, anfangs so verborgen blieb.

#### § 10. Aussagen des Patienten, soweit er sie direkt machen konnte.

Um über die optisch-phänomenalen Gegebenheiten des Patienten etwas zu erfahren, schlugen wir natürlich zunächst den einfachsten und direktesten Weg ein: wir zeigten dem Patienten verschiedene einzelne Figuren, Zeichnungen verschiedener Gegenstände usw. und forderten ihn auf, zu schildern, wie ihm die gebotenen Objekte rein optisch erschienen. Selbstverständlich suchten wir die Aussagen des Patienten unabhängig von nachfolgenden Bewegungen zu machen, d. h. die Bewegungen möglichst auszuschalten, damit er über seine optischen und nicht etwa über die durch Bewegungen hervorgerufenen Erlebnisse — evtl. sogar ohne sich dessen bewußt zu werden — Angaben machte.

<sup>1)</sup> Dies wird sich besonders deutlich bei einem Pat. zeigen, über den wir in der nächsten Untersuchung berichten werden.



Machte der Patient auf Verlangen keine Bewegungen, so konnte er bei Umrißgestalten und Flächengestalten, soweit sie irgendwelchen geometrischen Figuren ähnlich waren, eigentlich nichts angeben; er sagte nur, „er wüßte nicht, was ihm geboten würde“. Wie wir später sehen werden, beruhte diese Angabe darauf, daß er eigentlich nicht recht begriff, was er schildern sollte. Er glaubte zunächst natürlich, daß er angeben sollte, für was er das Gebotene hielt. Das konnte er natürlich nicht. Optisch-phänomenale Aussagen zu machen war er außerdem von vornherein, wie wohl viele Normale<sup>1)</sup>, nicht imstande. Wir mußten ihn erst dazu gewissermaßen erziehen. Gewöhnliche Belehrung und Auseinandersetzung halfen nichts. Erst die später zu besprechenden Nachbildversuche (vgl. § 13 und 14) führten uns zum Ziele. Wir werden sehen, daß seine Aussagen, als er einmal verstanden hatte, was er uns schildern sollte, recht anders und sehr wohl brauchbar wurden.

In den Fällen, in denen er Bewegungen ausführen durfte, behauptete er, daß ihm das Gebotene nach den Bewegungen deutlicher würde. Gefragt, ob das „Deutlicherwerden“ sich auf das Optische bezieht, antwortete er so, daß man eigentlich den Eindruck hatte, daß er die Frage nicht ordentlich verstehe. Es war nicht zu entscheiden, ob er wirklich besser sah oder nur in dem Sinne von Deutlichkeit sprach, daß er jetzt „wußte“, was ihm geboten wurde<sup>2)</sup>.

Bei Flächengestalten (mit Ausnahme von einfachen geometrischen Figuren) und namentlich farbigen Bildern machte er dagegen Angaben, die einigermassen auch zum Verstehen der pathologischen Veränderung seiner phänomenalen optischen Gegebenheiten brauchbar waren. So sagte er z. B. „Im ersten Moment sehe ich nicht“, „es ist ein Fleck“, oder bei den größeren Anschauungsbildern „es sind so mehrere Flecke“, „es ist farbig“ usw. Nachher nannte er die einzelnen Gegenstände, die das Bild darstellte, und gab gleichzeitig an, daß er jetzt besser sähe. Als man ihn fragte, inwiefern er die Flächengestalten besser sehe als Umrißgestalten, gab er an, die „Flächen trennten sich besser“, sowohl vom Hintergrund wie auch innerhalb des Bildes.

<sup>1)</sup> Es erklärt sich dies dadurch, daß unsere Beobachtungen im gewöhnlichen Leben fast ausschließlich praktischen Bedürfnissen und Interessen dienen und unsere Aufmerksamkeit dabei von der sog. Außenwelt, der „Wirklichkeit“, in Anspruch genommen wird; wir sind auf die Erkennung objektiver, wirklicher Tatbestände eingestellt. Das rein deskriptiv-psychologische Beobachten aber, das auf das unmittelbare Gegebene, Phänomenale, gerichtet ist, entspricht nicht praktischen Bedürfnissen, ist daher lebensfremd und bedarf, um genau und zuverlässig zu sein, einer Schulung. Daher kommt es, daß auch gebildete Personen, die keine Übung im psychologischen Beobachten haben, bei phänomenalen Analysen oft versagen.

<sup>2)</sup> Wenn „deutlich“ auch wirklich optisch-phänomenal gemeint war, so war diese Aussage doch wenig brauchbar wegen der Vieldeutigkeit des Ausdruckes „deutlich“ im gewöhnlichen Sprachgebrauch.

Das war eigentlich alles, was wir in öfteren Gesprächen an Aussagen über phänomenale Gegebenheiten ohne besonders darauf gerichtete Untersuchungen von ihm erhielten.

# § 11. Unser Verhalten gegenüber gewissen Vexierbildern — ein Analogon zum Verhalten des Patienten gegenüber Strichzeichnungen?

Da wir vom Patienten mit Ausnahme einiger Angaben, die sich auf die Auffassung von farbigen Bildern bezogen, nichts wirklich Positives und Brauchbares über seine optischen Erlebnisse erfuhren, mußten wir versuchen, mit Hilfe besonderer Versuchsbedingungen zu schaffen, bei denen der Patient die erwünschten Angaben machen könnte. Hierbei ließen wir uns von einem bestimmten Gesichtspunkt leiten, und zwar deshalb, weil bereits berichtete Versuchsergebnisse Feststellungen zu enthalten schienen, die uns als Ausgangspunkt für die Untersuchung der Frage nach der Beschaffenheit der optischen Erlebnisse des Patienten dienen konnten. Wir meinen die Feststellungen bei den Versuchen mit durchstrichenen Worten und Buchstaben (vgl. oben S. 23 ff.). Wir sahen, daß der Patient unter den dort gewählten Bedingungen nicht mehr imstande war, richtig nachzufahren, sondern in merkwürdiger Weise „entgleiste“.

Fragen wir uns, bevor wir an die auf phänomenale Analyse gerichteten Versuche herangehen, ob es nicht möglich ist, Bedingungen zu finden, unter denen auch ein Normaler, in anscheinend analoger Weise „entgleisen“ muß. Gäbe es solche Bedingungen, dann könnten wir ja feststellen, was wir in den betreffenden Fällen an optischen Gegebenheiten vorfinden, und wir könnten uns auf diese Weise eine Vorstellung von den optischen Erlebnissen des Patienten in solchen Fällen bilden. Freilich — ob diese Vorstellung eine wirklich zutreffende wäre, müßte natürlich erst die weitere Untersuchung ergeben, denn es wäre ja noch immer möglich, daß das „Entgleisen“ des Gesunden durch andere Faktoren bedingt und mit qualitativ anderen optischen Gegebenheiten verknüpft wäre als das des Kranken; wir würden aber auch dann wenigstens, wie gesagt, einen bestimmten Ausgangspunkt, einen Fingerzeig für unsere weiteren Untersuchungen gewinnen.

Man stelle sich zwei Individuen vor, die ein Vexierbild (Strichfigur, nicht Flächenfigur) betrachten, von denen der erste das Vexierbild bereits gelöst hat, der andere nicht. Der zweite soll nun die Aufgabe bekommen, das „versteckte“ Bild nachzufahren und evtl. aus den vollen gezogenen Bewegungen dasselbe zu erkennen versuchen<sup>1)</sup>. Dabei setzen

<sup>1)</sup> Natürlich ist nicht jedes Vexierbild hierzu geeignet. Das „versteckte“ Bild muß ein Objekt darstellen, das man — im Prinzip — allein mit Hilfe von nachfolgenden Bewegungen erkennen kann, also z. B. einen Buchstaben.





wir voraus, daß es sich um ein Vexierbild ganz bestimmter Art handelt, ein Vexierbild nämlich, das nur eine einzige charakteristische Lösung zuläßt. Es wird sich dann zeigen, daß der zweite unter solchen Bedingungen in ähnlicher Weise wie unser Patient entgleist; obgleich er alles „sieht“, erfaßt er doch nicht das, worauf es ankommt; die Linien, die objektiv die versteckte Figur bilden, „trennen“ sich für ihn nicht von den anderen, nicht zur Figur gehörenden.

Vergegenwärtigen wir uns kurz, welche optischen Erlebnisse wir einmal als „Nachfahrende“ und einmal als „Zuschauer“ oder — mit anderen Worten — welche Eindrücke wir vor und nach der Auflösung eines solchen Vexierbildes haben.

Zwischen beiden optischen Eindrücken besteht eine eigenartige qualitative Verschiedenheit, deren näheren Charakter jeder, der einmal auf diese Verschiedenheit geachtet hat, kennengelernt haben muß. Summarisch könnte man den optisch-phänomenalen Tatbestand folgendermaßen beschreiben: Vor der Auflösung hat man ein mehr oder minder unverständliches „Wirrnis“ aus geraden und krummen Strichen und anderen „elementaren“ Raumgebilden, nach der Auflösung hingegen ein größeres einheitliches, in sich abgeschlossenes und architektonisch deutlich gegliedertes Raumgebilde, eine charakteristische Raumgestalt.

Wir bemerken, daß uns im Augenblicke nicht die Frage interessiert, auf welche Weise die Auffassung, die bei der „Lösung“ des Vexierbildes beim Normalen auftritt, genetisch zu deuten ist, daß an die Stelle des vorherigen „Wirrnisses“ der andere — oft ganz plötzlich auftauchende — Eindruck tritt; wir machen hier nur auf die rein phänomenale, unmittelbar konstaterbare Verschiedenheit zwischen den beiden einander ablösenden Gegebenheiten aufmerksam.

Weshalb entgleist nun der Normale in unserem Experiment beim Nachfahren des „versteckten“ Bildes? Weil die einzelnen Bestandstücke des „versteckten“ Bildes (die „elementaren“ Raumgebilde und andere, empfindungsmäßig gegebenen Eindrücke) sich für ihn nicht zu einem spezifisch charakteristischen, festgestalteten Ganzen zusammenschließen. Er gerät deshalb unwillkürlich von einem Strich auf einen anderen, mit dem ersten sachlich gar nicht zusammenhängenden; das Nachfahren, dessen Verlauf unter normalen Umständen durch die Erfassung dieses einheitlichen und charakteristischen Ganzen dirigiert wird, muß hier planlos geschehen. In welchem Maße dies bei einem Normalen überhaupt möglich ist, darüber läßt sich summarisch nichts sagen. Beim Normalen schließen sich, wie die Erfahrung leicht zeigt, auch bei einem hier ins Auge gefaßten, unaufgelösten Vexierbild bestimmte Bestandteile unwillkürlich mit anderen zu irgendeinem, mehr oder minder charakteristischen,

Raumgebilde zusammen: man sieht immer noch eine Menge von einzelnen, in sich abgeschlossenen „elementaren“ Ganzen: Winkel, Bogen und andere verschieden geformte, nicht näher definierbare Gestalten; das sind gleichsam die letzten „Stücke“, die dem Normalen gegeben zu sein pflegen. Im übrigen interessiert uns hier nicht die Frage, welcher Art die letzten Bestandteile beim Normalen sein können, sondern die Tatsache, daß auch der Normale in unserem Experiment entgleisen muß, und zwar, um es zusammenfassend zu sagen, deshalb, weil

1. er das, worauf es ankommt, optisch nicht erfaßt und
2. die Vorlage nicht so beschaffen ist, daß sie das Nachfahren eindeutig anregt.

Nehmen wir nun einmal an, daß unser Patient die durchstrichenen Buchstaben und Worte in den Fällen, in denen für Wort und Nebenstriche die gleiche Färbung gewählt war, etwa so auffaßte wie jemand, der das bestimmte Vexierbild nicht gelöst hat. Unter solchen Umständen könnten wir das (von uns oben auf S. 23f. ausführlich berichtete) Verhalten des Patienten ohne weiteres erklären; wir brauchten dann nur anzunehmen, daß der Patient deshalb entgleiste, weil

1. er — analog wie der betreffende Normale beim Vexierbild — das, worauf es ankam, nicht erfaßte — er „sah“, er „fand“ nicht den, bzw. die Buchstaben,
2. die Vorlage in diesen Fällen so beschaffen war, daß das Nachfahren des Patienten nicht eindeutig angeregt wurde<sup>1)</sup>.

Auch zur Erklärung der Fälle, in denen er richtig nachzufahren imstande war, eignet sich unsere Annahme sehr gut, denn wir haben gar keine Veranlassung anzunehmen, daß der Patient in diesen Fällen qualitativ andere optische Gegebenheiten, nämlich charakteristisch gestaltete Gebilde, vorfand. Das „richtige“ Nachfahren würde sich einfach schon dadurch erklären, daß die besondere Beschaffenheit der Vorlage in bestimmten Fällen, so z. B. auch dann, wenn für Wort und Nebenstriche verschiedene Farben gewählt wurden, ein „richtiges“ Nachfahren anregte. Dieses „richtige“ Nachfahren war aber im Grunde auch ein planloses, in dem Sinne nämlich, daß es nicht durch das optische Erfassen der in Betracht kommenden charakteristischen Raumgestalten — Buchstabengestalten — dirigiert wurde<sup>2)</sup>.

In prinzipiell gleicher Weise können wir uns das Verhalten des Patienten gegenüber allen Umrißgestalten erklären. Im wesent-

<sup>1)</sup> Daß der Pat., wie wir schon auf S. 24 sagten, in einer charakteristisch gesetzmäßigen Weise entgleiste, spielt im Augenblick keine Rolle. Hinsichtlich der in Frage kommenden Gesetzmäßigkeit müssen wir noch auf § 16 B verweisen.

<sup>2)</sup> Vgl. hierzu auch oben S. 35.



lichen hatte er wohl stets ein „Wirmis“ von optischen Eindrücken, und der Erfolg seiner Bewegungen hing lediglich davon ab, ob die Beschaffenheit der Vorlage zu einem „planlos-richtigen“ oder zu einem „planlos-falschen“ Nachfahren anregte (vgl. in dieser Hinsicht all die verschiedenen Fälle oben S. 33 ff., die sich restlos aus der gemachten Annahme erklären lassen).

Wir haben versucht, uns ein Bild von den tatsächlichen optischen Erlebnissen des Patienten zu machen, — wenigstens für den Fall, daß Worte und Umrißgestalten geboten wurden — indem wir sie zu bestimmten Erlebnissen des Normalen in Analogie brachten. Wir haben nun die Aufgabe, in weiteren Untersuchungen unsere Annahme auf ihre Richtigkeit hin zu prüfen, evtl. auch zu ergänzen und zu modifizieren, und zu zeigen, ob nicht außerdem andere Gesichtspunkte in Betracht zu ziehen sind. Vor allem werden wir den Nachweis zu erbringen haben, ob bzw. in welchem Maße das Bild, das wir uns vom „Sehen“ des Patienten beim Betrachten von Strichfiguren gemacht haben, auch seinem Verhalten gegenüber Flächengestalten und körperlichen Gegenständen gerecht wird.

## § 12. Zur Auffassung.

Den theoretischen Grundgedanken, der unsere Ausführungen im vorigen Paragraphen leitete, den Gedanken, daß wir es mit der Möglichkeit einer eigenartigen pathologischen Veränderung zu tun haben, einer Störung dessen, was der Normale als festgestaltete Eindrücke bei seiner optischen Wahrnehmung vorfindet, hat in dem hier gemeinten Sinne zuerst Max Wertheimer für bestimmte reine Alexiefälle ausgesprochen, als er auf dem 5. Kongreß für experimentelle Psychologie (Berlin 1912) über seine experimentellen Analysen an solchen (in Gemeinschaft mit O. Pözl [Wien] untersuchten) Alexiefällen berichtete<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> W. Köhler spricht in seinen „Akustischen Untersuchungen III“ (Zeitschr. f. Psychol. 72, 1ff., 1915) diesen Gedanken Wertheimers aus, wenn er eine derartige Deutung auch für bestimmte Fälle von sensorischer Amusie und Aphasie wahrscheinlich findet. Es dürften Fälle von Melodientaubheit (vgl. z. B. F. Alt, Über Melodientaubheit und musikalisches Falschhören, Leipzig und Wien 1906) geben, meint Köhler, bei denen man wirklich nur von „Melodientaubheit“ (nicht von „Tonhörentaubheit“) reden kann, „d. h. Tonhöhen der einzelnen Töne werden vielleicht gehört, aber dem Nacheinander objektiver Töne entspricht nicht mehr das, was wir Melodie nennen, die natürliche Bindung ist sozusagen verloren gegangen und Tonempfindungen ohne feste Organisation ntereinander treten auf, wo sonst festgestaltete Verläufe waren. Besonders nahe liegt diese Deutung der sensorischen Amusie in den Fällen — es scheinen die meisten —, wo bei erhaltenem Gehör neben der Melodientaubheit sensorische Aphasie in der Form besteht, daß das Gesprochene an sich gehört, aber „Worte“ und „Sätze“ nicht als die gewohnten festorganisierten Verläufe erfaßt und deshalb nicht verstanden werden.“

Leider ist die in Aussicht gestellte Publikation der Fälle bisher nicht erfolgt. Es ist uns daher unmöglich, auf diese Untersuchungen im einzelnen einzugehen. Der eine von uns (Gelb) hat zwar den Vortrag gehört und in der darauffolgenden Zeit, während eines langen wissenschaftlichen Umganges mit Herrn Wertheimer, gesprächsweise Eingehenderes über die Fälle erfahren, heute jedoch hat er keine konkrete Vorstellung von den betreffenden Krankheitsbildern, da während der Zusammenarbeit der Verfasser aus äußeren Gründen eine wissenschaftliche Aussprache mit Wertheimer über seine Alexiefälle leider nicht möglich war.

Sollte sich die gemachte Grundannahme einer „Störung des Gestalterfassens“ in irgendeiner speziellen Form bei unserem Patienten bestätigen, so werden unsere weiteren Untersuchungen und ihre Ergebnisse den näheren Sinn des Grundgedankens von selbst aufklären, jedenfalls besser hierzu geeignet sein als vorausgeschickte theoretische Auseinandersetzungen. Nur so viel sei angedeutet. Der skizzierte Grundgedanke steht im Zusammenhang mit dem in der Normalpsychologie eifrig diskutierten und besonders neuerdings auch von verschiedenen Seiten experimentell behandelten, aber wegen seiner Kompliziertheit noch vielfach strittigen und keineswegs restlos erforschten „Problem der Gestalt“.

Wir hören Tongestalten (= Melodien) und sehen Raumgestalten, wie z. B. ein Quadrat. Der objektive (physikalische) Sachverhalt besteht bei der Melodie in einer sukzessiven Vielheit von Tönen, beim Quadrat etwa in vier, in bestimmten räumlichen Relationen stehenden Linien. Würde nun jemand, der eine Melodie „hört“ oder ein Quadrat „sieht“, also jemand, der diese bekannten Bewußtseinsinhalte vorfindet, aufgefordert werden, das ihm psychisch Gegebene adäquat zu beschreiben, und würde er nichts anderes angeben, als das, was wir eben angaben, so würde er eben wieder nur den objektiven und nicht den subjektiven, psychologischen Sachverhalt wiedergeben. Die Beobachtung zeigt aber, daß eine „gehörte“ Melodie etwas anderes ist als eine Summe von in zeitlichen Verhältnissen stehenden Tönen, ein wahrgenommenes, bzw. vorgestelltes Quadrat etwas anderes als eine Summe von vier in bestimmten räumlichen

„Wie ein Sensorisch-Amusischer Musik hört“, fährt Köhler fort, „davon kann man sich vielleicht ein Bild machen, wenn man sehr schnell hintereinander ganz gesetzlos nicht zu benachbarte Tasten des Klaviers ohne Bindung kurz anschlägt; das gibt ein Tonwirmis und keine Melodie. Allerdings kommt es mir vor, als ob bei so schnellen zufälligen Tonfolgen auch die Tonhöhen der einzelnen Töne sich nicht recht ausbildeten und nur helle und dunkle Tonstöße in verschiedenen Schattierungen einander folgten. So nähern wir uns in diesem Versuch vielleicht dem extrem Urmusikalischen der gewöhnlichen Art“ (S. 67/68).

NB.: Das bei der Melodientaubheit sich zeigende Unvermögen, das Nacheinander objektiver Töne als Tongestalt, als Melodie aufzufassen, hat auch St. Witasek (Grundlinien der Psychologie, S. 224, Leipzig 1908), wenn auch von anderen gestalttheoretischen Anschauungen geleitet, mit dem Gestalterfassen in Zusammenhang gebracht.





Relationen stehenden Linien; es sind nicht „Summen“, sondern einheitliche, in sich geschlossene und charakteristische Ganze, Strukturen von spezifisch eigenartigem Gepräge.

Im besonderen Maße wurde die Aufmerksamkeit der Psychologen auf die Eigenart der Gestalteindrücke durch einen sehr bekannt gewordenen Aufsatz von Chr. von Ehrenfels „Über Gestaltqualitäten“<sup>1)</sup> gelenkt. v. Ehrenfels hatte, angeregt durch gewisse Bemerkungen von E. Mach (in dessen „Analyse der Empfindungen“) über den Unterschied zwischen geometrischer und erlebter Ähnlichkeit von Raumfiguren, die Frage aufgeworfen „was denn jene Vorstellungsgebilde ‚Raumgestalt‘ und ‚Melodie‘ in sich seien — eine bloße Zusammenfassung von Elementen oder etwas diesen gegenüber Neues, welches zwar mit jener Zusammenfassung, aber doch unterscheidbar von ihr vorliegt“. v. Ehrenfels glaubte eine besondere Qualität neben den Einzelqualitäten, die Gestaltqualität, statuieren zu müssen. Für die Gestalten (Raumgestalten, Melodien) ist, wie v. Ehrenfels betont, u. a. charakteristisch, daß ihre Bestandteile — die einzelnen Linien bzw. Töne — in weitem Maße verändert werden können, ohne daß sie (die „Raumgestalten“ oder „Melodien“) ihr spezifisch eigentümliches Gepräge irgend einbüßen. Wir erkennen eine bestimmte Melodie in verschiedenen Höhenlagen als dieselbe wieder, trotz Verschiedenheit der sie konstituierenden Töne; ebenso erkennen wir eine bestimmte Figur trotz veränderter Größe der sie objektiv bildenden Linien als dieselbe Figur wieder. Das, was da wiedererkannt wird, kann also nicht die Summe der absoluten Bestandteile sein.

Die Ausführungen von v. Ehrenfels gaben zu einer weitgehenden theoretischen Diskussion über diesen Begriff Anlaß, und besonders zu Anfang schienen die Meinungen sehr auseinanderzugehen. Auf die verschiedenen Anschauungen über das Gestaltproblem seit v. Ehrenfels, speziell auf die verschiedenen begrifflichen Fassungen, die von verschiedenen Forschern für die „Gestalt“ vorgeschlagen wurden, und auf die Gründe hierfür können wir hier nicht eingehen. Um die vorhandenen sachlichen Schwierigkeiten und die bestehenden Meinungs-differenzen auch nur einigermaßen einem mehr außenstehenden Leser klarzumachen, müßte man sehr weit ausholen und vielfach die verschiedenen Anschauungen der verschiedenen Forscher in allgemeineren psychologischen Fragen mit in die Betrachtung ziehen, was natürlich zu weit führen würde<sup>2)</sup>. Heute, kann man wohl sagen, ist ziemlich all-

<sup>1)</sup> Vierteljahrsschr. f. wiss. Philos. 14, 249ff., 1890.

<sup>2)</sup> Interessierte verweisen wir auf die kritische Darstellung der Diskussion bei A. Gelb: Theoretisches über Gestaltqualitäten. Zeitschr. f. Psychol. 58, 1ff. 1911. Hier findet man auch ein ausführlicheres Literaturverzeichnis. (Bemerkte sei, daß der Verfasser zur Zeit nicht alle seine damaligen Ausführungen aufrecht-

gemein anerkannt, daß die Gestalt etwas spezifisch Anderes und Neues ist gegenüber der bloßen Summe der sie objektiv konstituierenden „Elemente“. Die Zurückführung der Gestalteindrücke auf bloße simultane, bzw. sukzessive Aufmerksamkeitswendung bzw. -verteilung auf die „Elemente“ — etwa im Sinne eines bestimmten gleichzeitigen, bzw. sukzessiven Beachtens der „Elemente“ — oder auf „reproduktive Ergänzungen“ scheint jedenfalls als restlose Erklärung für die Entstehung der Gestalteindrücke auf Grund der neuesten Ergebnisse nicht möglich zu sein.

In letzter Zeit hat das Problem unter Rekurs auf die Frage des physiologischen Korrelats der Gestalteindrücke zu einer spezifischen These geführt. v. Kries z. B. stellte, anknüpfend an unser Verhalten gegenüber Vexierbildern, das Postulat auf, daß mit besonderen zentralen, physiologischen Vorgängen gerechnet werden müsse: „Alle diese Erscheinungen lassen erkennen, wie einem Eindruck, der uns als gegebener zum Bewußtsein kommt und sich hierdurch als ein direkt physiologisch bedingter, ausweist, doch ein physiologischer Mechanismus besonderer Art vorgeschaltet ist, der sich durch jene Eigentümlichkeit seiner Funktion verrät<sup>1)</sup>“. Damit stimmt auch die Stellungnahme Bechers<sup>2)</sup> insofern überein, als nach Becher die landläufigen physiologischen Annahmen zur Erklärung des hier in Frage kommenden Sachverhaltes jedenfalls nicht genügen können. Wir hätten keine physiologische Hypothese, meint Becher, die das Wesen der „Gestalt“ zu erklären vermöchte (a. a. O., S. 229).

Max Wertheimer<sup>3)</sup> hat nun auf Grund bestimmter experimenteller Ergebnisse auf dem Gebiete des Sehens von Bewegung die Auffassung entwickelt, daß „hirnphysiologisch außer den Erregungen von einzelnen Stellen (und abgesehen von leitungsassoziativen Faktoren) spezifische „Querfunktionen“ in Betracht kommen sollen, Vorgänge, die sich spezifisch zentral zwischen erregten Stellen abspielen, resp. sich auf der Grundlage der Einzelnerregungen in charakteristischer Art aufbauen.“ Diese Annahme ermöglicht nach Wertheimer einen Ausblick allgemeiner Art auf das Gestaltproblem. Er sagt: „Es liegt hier die Vermutung zugrunde, daß nicht die Erregungsvorgänge in den erregten Zellen selbst (peripherwärts oder durch „Assoziationsleitung“ empfangen) oder die Summe dieser zuerhalten vermag.“ Vgl. ferner K. Bühler: „Die theoretische Diskussion über ‚Gestaltqualität‘ in der Psychologie“ in „Die Gestaltwahrnehmungen“ 1, 5ff., und K. Koffka: Zur Grundlegung der Wahrnehmungspsychologie. Zeitschr. f. Psychol. 73, 11ff. 1915.

<sup>1)</sup> Zitiert nach Bühler, Die Gestaltwahrnehmungen, S. 30.

<sup>2)</sup> Becher, Gehirn und Seele, S. 222ff. Heidelberg 1911.

<sup>3)</sup> Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung. Zeitschr. f. Psychol. 61, 161, namentlich 247ff. 1912.



Einzeleregungen das einzig Wesentliche sind, sondern daß eine wichtige und für manche psychologisch herauszufassende Faktoren direkt wesentliche Rolle charakteristischen Quer- und Gesamtvorgängen zukomme, die aus der Erregung der Einzelstellen (evtl. als Einfallstellen) als spezifisches Ganzes (größeren Bereichs) resultieren“ (a. a. O., S. 251)<sup>1)</sup>.

An Arbeit, namentlich der experimentellen Spezialforschung, ist auf dem Gebiete der „Psychologie der Gestalt“ vieles erst zu leisten. Das darf aber nicht hindern, dort, wo man vor konkreten, experimentell zu lösenden Fragen steht, wie z. B. gerade auch in unserem Falle, den allgemeinen Grundgedanken in Anwendung zu bringen.

#### Kapitel IV. Experimentell-psychologische (phänomenale) Analyse.

##### § 13. Versuche mit negativen Nachbildern.

Fragestellung. Wir wissen, daß der Patient bei einfachen geometrischen Figuren nachfahrende Bewegungen ausführen mußte, um zu ihrem Verständnis zu kommen, gleichviel ob Umriß- oder Flächengestalten geboten wurden. Über die Frage, wie er solche Figuren optisch erlebte, wenn er gar keine Bewegungen ausführte, war auf Grund der bisherigen Angaben des Patienten nichts Positives zu erfahren. In Fällen, in denen ihm die Ausführung nachfahrender Bewegungen energisch untersagt war, oder der Patient durch Festhalten seines Körpers verhindert war, Bewegungen zu machen, hörten wir ja vom Kranken nur, daß er „nicht wüßte, was ihm geboten würde“; und mit seiner Erklärung, daß ihm die Figuren erst nach den Bewegungen „deutlich“ würden, konnten wir, da sich diese Äußerung in mehrfacher Hinsicht als sachlich mißverständlich erwies (s. oben S. 52) nichts anfangen.

Um über seine optischen Gegebenheiten etwas zu erfahren und zu sehen, wie weit sie unserer gemachten Annahme (§§ 11, 12) entsprachen, suchten wir Beobachtungsbedingungen für ihn zu schaffen, die es ihm prinzipiell unmöglich machten, nachfahrende Bewegungen in der ihm gewohnten Weise auszuführen. Wir wollten Beobachtungen und Angaben vom Kranken erhalten, die völlig unbeeinflusst von seinen Bewegungen waren.

Wie ließ sich das bei unserem Patienten erreichen? Man konnte mit Hilfe tachistoskopischer Darbietung es dem Patienten unmöglich machen, nachfahrende Bewegungen auszuführen. Indessen ist die tachistoskopische Darbietung für unsere Zwecke ungeeignet, weil hier die Zeit, die zum Betrachten eines Bildes zur Verfügung steht, viel zu kurz ist, so kurz, daß auch der Normale oft „in nicht normaler Weise“ auffaßt. Wir wollten Bedingungen schaffen, unter denen der Kranke anhaltend

<sup>1)</sup> Vgl. auch weiter unten § 17.

genug ein Bild betrachten und dabei doch unbeeinflusst von seinen Bewegungen Aussagen machen konnte. Hierzu schien die Beobachtung negativer Nachbilder geeignete Bedingungen zu bieten. Bei der Beobachtung negativer Nachbilder ist es ja prinzipiell nicht möglich, nachfahrende Kopfbewegungen in der Weise auszuführen, wie es Patient zu tun pflegte.

Ein Nachbild entspricht ganz bestimmten Teilen der Netzhaut. Bewegt man demnach bei der Beobachtung eines Nachbildes das Auge oder den Kopf, so „entschlüpft“ das Nachbild<sup>1)</sup> oder „es bewegt sich mit“, je nachdem, ob die Augen- (Kopf-)Bewegung rascher oder langsamer vor sich geht. Um also das Nachbild deutlich zu sehen, ist man genötigt, den Blick fest zu fixieren.

Die Versuche glückten: sie ergaben überraschende Resultate. Ihre Bedeutung liegt aber vor allem darin, daß sie dem Patienten den Sinn unserer phänomenalen Fragestellungen aufklärten; durch die Nachbildversuche hat er erfahren, worauf es uns ankommt, und später vermochte er auch bei andern Versuchen viel brauchbarere Beobachtungen zu machen.

Versuchsvorgehen. Die Grunderscheinung des negativen Nachbildes ist bekannt: fixiert man 10–30 Sek. die Mitte eines farbigen, z. B. quadratisch zugeschnittenen Papierstückes auf grauem Grunde und richtet man darauf den Blick fest auf eine, auf einem neutralen Grunde angebrachte Marke, so erscheint nach einiger „Latenzzeit“ ein recht scharf umrissenes Bild des vorher fixierten quadratischen Papierstückes in annähernd komplementärer Färbung. Die Dauer eines solchen negativen Nachbildes hängt im Einzelfalle von speziellen Zuständlichkeiten des Auges ab, sie ist aber bei stärkerer und länger anhaltender Einwirkung des äußeren Reizes (des „Vorbildes“) immer so lang, daß eine bequeme, ruhige Betrachtung eines Nachbildes möglich wird.

Als Vorbilder wurden dem Patienten Flächen- und Umrißgestalten, und zwar hauptsächlich Quadrate, Dreiecke und runde Scheiben (bzw. Kreise) vorgelegt<sup>2)</sup>. Die Flächengestalten bestanden aus farblosen (schwarzen, weißen) oder farbigen Papieren<sup>3)</sup> auf hellem (weißem) oder grauem Grunde. Die Umrißgestalten wurden aus farbigen, auf

<sup>1)</sup> Das „Entschlüpfen“ ist, phänomenal betrachtet, in verschiedenen Fällen verschieden; wir brauchen indessen darauf nicht einzugehen.

<sup>2)</sup> Die Beschränkung auf einfache geometrische Figuren war durch folgende Überlegung geleitet: es mußten Vorbilder sein, die der Patient unter gewöhnlichen Umständen zwar nachfahrend, aber doch sicher zu erkennen vermochte. Da nun der Patient kompliziertere Flächengestalten (Bilder usw.), wie wir sehen werden, „erriet“, kompliziertere Umrißfiguren aber auch mit Hilfe nachfahrender Bewegungen nicht erkannte, so kamen komplizierte Flächengestalten und Umrißfiguren nicht in Betracht.

<sup>3)</sup> Die verwendeten (Heringschen) Papiere waren rot, blau und grün.





heller oder grauer Unterlage aufgeklebten Papierstreifen von 1—2 mm Breite (je nach der Größe der ganzen Figur) gebildet. Zur Entwicklung des negativen Nachbildes wurden solche Figuren gewöhnlich auf Leseweite geboten. Um dabei die Größe des Gesichtswinkels variieren zu können, wurden verschieden große Figuren hergestellt; bei den Quadraten z. B. betrug die Seitenlängen 0,7—4 cm; in entsprechender Größe waren die übrigen Figuren gewählt. Die Mitte der Figuren trug eine für den Patienten deutliche Fixationsmarke. Patient hatte die Marke 15—30 Sek. binokular zu fixieren und darauf seinen Blick auf eine andere, auf einem homogenen grauen Karton mittlerer Helligkeit angebrachte Marke zu richten; der graue Karton befand sich in der Entfernung des Vorbildes. Die Versuche fanden bei Tageslicht (vormittags) statt und wurden in größeren Pausen wiederholt; es lagen mindestens mehrere Tage zwischen ihnen. Jedesmal wurden 5—10 Versuche unternommen<sup>1)</sup>.

Wir wollen unseren Bericht mit den allerersten Nachbildversuchen beginnen.

Die allerersten Versuche. Als man dem Patienten das zur Entwicklung und Beobachtung des negativen Nachbildes erforderliche Verfahren und Verhalten auseinandersetzte, erklärte der Kranke, er wüßte schon, worum es sich handle, und fügte hinzu, daß das, was man von ihm verlangte, bei ihm nicht gelingen würde; ähnlich müßte man sich ja auch bei der „Hindenburg-Postkarte“ verhalten<sup>2)</sup>, „um das Bild an der Wand zu sehen“. Das hätten seine Kameraden schon oft getan und ihm auch das Verfahren auseinandergesetzt, er glaube aber, nie etwas Bestimmtes dabei gesehen zu haben. Wir redeten nun dem Patienten zum Versuche zu. Es wurde ihm ein grünes Dreieck (Flächengestalt, Basis unten, ca. 2,5 cm hoch) geboten, worauf der Patient mit Hilfe einer Kopfbewegung sehr prompt „Dreieck“ sagte. Aufgefordert, die in der Mitte des Dreiecks befindliche Marke zu fixieren, befolgte der Patient diese Vorschrift ausgezeichnet, ja er fixierte vielleicht besser, als mancher im Fixieren ungeübte Normale<sup>3)</sup>. Man konnte sich hier-

<sup>1)</sup> Bei diesen Nachbildversuchen wurde ganz besonders auf das Gesamtbefinden des Pat. Rücksicht genommen. Abgesehen davon, daß diese Versuche für ihn zu den relativ anstrengendsten gehörten, lag es auch im Interesse der Sache selbst, den Pat. nur in einem frischen Zustande für diese Versuche zu verwenden.

<sup>2)</sup> Diese Postkarte zeigt das „Negativ“ eines Hindenburg-Porträts. Entwickelt man sich an ihr ein Nachbild und projiziert dasselbe auf eine helle Wand, so entsprechen die helleren Partien des Nachbildes den dunkleren des Vorbildes und umgekehrt. Man sieht also im Nachbild das „Positiv“ eines Hindenburg-Porträts.

<sup>3)</sup> Das besonders gute Fixieren des Pat. erklärt sich vielleicht daraus, daß (infolge der schweren Störung des optischen Erkennens) die Aufmerksamkeit des Pat. weniger durch andere, peripherer gesehene Objekte in Anspruch genommen wurde, als beim Normalen. Die Aufmerksamkeitsablenkung durch periphere

von durch Beobachtung der Augen des Patienten mit Hilfe eines Spiegels überzeugen. (Der Spiegel muß so gehalten werden, daß man, ohne den Patienten zu irritieren, die Augen des Patienten deutlich im Spiegel sieht.)

Als darauf der Patient vorschriftsmäßig seinen Blick auf eine auf einem homogenen grauen Karton befindliche Marke richtete, fixierte er eine Weile die Marke, rief plötzlich „jetzt“, und im selben Moment erfolgte auch schon eine Kopfbewegung. Das Nachbild war fort. Was er beim Ausrufe „jetzt“ eigentlich gesehen hatte, darüber konnte Patient nichts Bestimmtes aussagen. Dem Kranken wurde nun sehr eingeschärft, Auge und Kopf ganz unbeweglich zu halten, da man sonst das Nachbild nicht deutlich sehen könnte. Nach einigen Vorversuchen gewöhnte sich der Patient ausgezeichnet an das ganze für die Nachbildversuche nötige Verhalten. Das zeigte die öfters vorgenommene Spiegelkontrolle, das merkte auch der Patient selbst.

Die Angaben des Patienten. Wir wollen uns zuerst streng an die Aussagen des Patienten halten.

Versuche mit Flächengestalten. Beim ersten „gelungenen“ Versuch lächelte der Patient, wie jemand, der etwas Neues entdeckt hat; er behauptete jetzt, „etwas Rötliches“ gesehen zu haben (es war das grüne Dreieck als Vorbild geboten), was nach einiger Zeit verschwand. Nach der näheren Formbeschaffenheit des Nachbildes befragt, konnte der Patient nichts Bestimmtes angeben. Als wir ihn dann bei den folgenden Versuchen aufforderten, acht zu geben und zu sagen, ob das Nachbild dem Vorbilde gleiche oder von diesem irgendwie verschieden wäre, meinte der Patient bei jedem einzelnen Versuch, daß das Nachbild anders wäre: erstens wäre die Farbe immer anders — die annähernd komplementäre Färbung gab er immer richtig an — und zweitens wäre das Nachbild ganz eigenartig, „es wäre weder rund noch eckig, noch irgendwie so, daß man es beschreiben könnte“. „Die Größe paßte ungefähr zu dem Vorbilde.“ „Um das Nachbild herum sehe er die graue Fläche.“

Speziellere Fragen unsererseits, wie z. B. „Sehen Sie das Nachbild eines Quadrates anders als das eines Dreiecks oder nicht?“, beantwortete der Patient immer im bejahenden Sinne, nachdem er sich jedesmal im Versuch davon vergewissert hatte. Beim Dreieck sähe er im Nachbild „unten breiter als oben“ oder umgekehrt — je nachdem

Reize ist aber beim Normalen gerade das, was ein anhaltenderes Fixieren erschwert und Augenbewegungen auslöst. Auch die Beobachtung des Pat. im gewöhnlichen Leben ließ erkennen, daß seine („optische“) Aufmerksamkeit viel weniger durch die Umgebung in Anspruch genommen wurde als die des Normalen; der Pat. pflegte oft mit parallel gestellten Augenachsen (ohne zu „starren“) längere Zeit in einer bestimmten Haltung zu verweilen.



im Vorbild die Basis unten oder oben war —, aber „es wäre doch kein Dreieck“. Bei Quadraten merkte er derartige Unterschiede nicht, ebensowenig bei den runden Scheiben.

Ähnliche Angaben machte der Patient bei allen Flächenfiguren, und zwar ganz unabhängig von der gewählten objektiven Bildgröße.

Bald beschrieb er die Verschiedenheit zwischen Vorbild und Nachbild eindringlicher. Gleichviel, welche Flächenfigur als Vorbild geboten wurde (ob Dreieck, Quadrat, Scheibe), stets behauptete der Kranke, daß das Vorbild immer „deutlich“ wäre und „scharfe Grenzen“, „scharfe Ecken“, bzw. „scharfe Rundungen“ hätte, das Nachbild aber nie. Mitunter gebrauchte er für das Nachbild den Ausdruck „schwammig“, für das Vorbild nie. Wie alle diese merkwürdigen Aussagen des Patienten zu verstehen sind, werden wir bald sehen.

Versuche mit Umrißgestalten. Die annähernd komplementäre Färbung gab er auch bei diesen Figuren immer richtig an. Sehr auffallend war dabei die Tatsache, daß er bei kleineren Figuren (z. B. beim Quadrat mit einer Seitenlänge bis zu 2 cm) das Innere (das „Lichte“) der Figur im Nachbild ganz oder so gut wie ganz mit der komplementären Farbe der Streifen, die die Figur bildeten, ausgefüllt sah. Bei Versuchen mit den kleinsten und kleineren Figuren sah also der Patient die Nachbilder von Umrißgestalten nicht wesentlich anders als die von Flächengestalten. Bei größeren Figuren war das nicht mehr der Fall, doch erschienen dem Patienten die Umrisse „merkwürdig dick“ und von „unbeschreibbarer“ Form. „Ein merkwürdig dicker Rahmen, der in der Mitte etwas Helles hat“, sagte der Patient bei Versuchen mit dem Quadrat von 4 cm Seitenlänge.

NB.: Das „Helle in der Mitte“ kann hier nicht etwa als das negative Nachbild der schwarzen Fixationsmarke des Vorbildes aufgefaßt werden: das Nachbild war ja in diesen Versuchen auf die Entfernung des Vorbildes projiziert, und die Angaben des Patienten bezüglich der Größe der „hellen“ Stelle — sie erschien ihm beträchtlich größer als die Fixationsmarke — lassen die Deutung derselben im Sinne des Nachbildes der Fixationsmarke nicht zu. Wir müssen annehmen, daß bei den größeren Figuren die farbige Ausfüllung nicht so weit in die Mitte ragte, wie bei den kleineren. Die Breite der Umrisse war ja bei den größeren Figuren im Vergleich mit der Gesamtgröße der Figur bedeutend schmaler als bei den kleineren Figuren.

Die Verschiedenheit zwischen Vor- und Nachbild betonte der Kranke bei Umrißgestalten vielleicht noch mehr als bei Flächengestalten: beim Quadrat oder Dreieck z. B. sagte er wiederholt: im Vorbild „sind deutlich vier (bzw. drei) Striche da“, im Nachbild „sind es nicht vier (bzw. drei) Striche“.

Bemerkt sei folgende interessante, im ganzen aber nur zweimal vorgekommene Beobachtung des Patienten. Der Patient faßte einzelne kleine Stücke einer Figur im Nachbild in anscheinend normaler Weise auf. Einmal war es bei einem Dreieck, das andere Mal bei einem Quadrat der Fall: von dem ersteren sah er ein Stückchen des linken unteren Winkels, von dem letzteren den rechten oberen Winkel. Die übrigen Partien konnte der Patient in bezug auf ihre Form wieder nicht näher angeben.

Bald nach Beginn solcher Versuche forderten wir den Patienten auf, das, was er im Nachbild sieht, aufzuzeichnen. Obschon der Patient, wie wir schon gelegentlich erwähnten, sehr gut zeichnete, wußte er zunächst nicht, wie er das machen sollte. Dann versuchte er, das im Nachbild Gesehene wiederzugeben. Wir geben als Beispiele zwei Aufzeichnungen, die der Patient an verschiedenen, zeitlich beträchtlich auseinanderliegenden Versuchstagen machte (vgl. Abb. 9a und b).



Abb. 9a. Zeichnung des Nachbildes eines Dreiecks (2 cm Höhe) (auf  $\frac{3}{4}$  m projiziert).

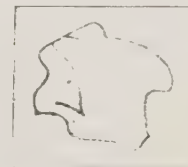


Abb. 9b. Nachbild eines Quadrates (2 cm Seitenlänge) (auf Leseweite projiziert).

Bei Aufforderung des Patienten, die Zeichnungen zu erläutern, stellte es sich deutlich heraus, daß dieses Gekritzelt rein symbolisch aufzufassen sei. Das, was er eigentlich sehe, „könne man gar nicht zeichnen“. In der Tat, wie soll man etwas zeichnen, das „weder rund noch eckig, noch irgendwie so ist, daß man es angeben könnte“?

Die relativ sehr große Zahl der Nachbildversuche ergab wenig Variationen in den Aussagen des Patienten. Die hier in Anführungsstrichen wiedergegebenen Wendungen des Kranken wiederholten sich immer wieder. Fassen wir jetzt die Angaben des Kranken kritisch ins Auge.

§ 14. Wie ist die vom Patienten immer wieder so eindringlich betonte „Verschiedenheit“ zwischen Vor- und Nachbild zu verstehen?

Alle Deutungen der „Verschiedenheit“ zwischen Vor- und Nachbild, die in irgendeinem Sinne auf der Tatsache fußen, daß wir es eben





mit Nachbildern zu tun haben (etwa geringere Intensität, geringere Eindringlichkeit, nicht so scharfe Konturen des Nachbildes im Vergleich mit dem Vorbild und dgl. mehr), sind zunächst gar nicht zu diskutieren. Denn mindestens ebenso merkwürdig sind die Angaben über das Vorbild! Solche Angaben, wie „hier (sc. im Vorbild) sind scharfe Ecken und Bögen“ oder „hier sind deutlich vier Striche“ sind sehr auffallend; widersprechen sie nicht den früheren Angaben des Patienten? Wir hörten schon früher von ihm, daß die Figuren erst nach der Ausführung der nachfolgenden Bewegungen „deutlich“ würden. Wir haben diese Äußerung nicht eindeutig finden können. Aber nehmen wir jetzt einmal an, daß sie wirklich im optisch-phänomenalen Sinne gemeint war. Auch diese Annahme führt zu Schwierigkeiten. Bevor nämlich der Patient das Vorbild fixierte, um sich ein Nachbild zu entwickeln, pflegte er zuerst mit Hilfe der entsprechenden (Kopf-)Bewegungen zum Verständnis des Gebotenen zu kommen. Demnach muß ihm das Vorbild erst „deutlich“ geworden sein. Blieb das Vorbild nun deutlich, auch beim Fixieren der Mitte? Oder wurde die Figur beim Fixieren wieder „undeutlich“? Und falls letzteres geschah, ging die Deutlichkeit sofort oder nach einiger Zeit verloren? Wenn sie blieb, weshalb wurde dann das Nachbild wieder so, daß es „weder als eckig noch als rund, noch als irgendwie anders“ bestimmt werden konnte?<sup>1)</sup> Ging aber die „Deutlichkeit“ beim Fixieren wieder verloren, so fragt es sich wieder, weshalb der Patient das nicht angab; das wäre zu erwarten, denn dann müssen wir ja annehmen, daß der Patient seine Angaben über die „Deutlichkeit“

<sup>1)</sup> Nur in diesem Falle, d. h. nur unter der Voraussetzung, daß die Figur mit Hilfe ausgeführter Bewegung auch während des Fixierens ihrer Mitte dem Pat. „deutlich“ blieb und nur das Nachbild so ganz und gar anders („weder eckig, noch rund, noch sonst wie“) wurde, müßte man annehmen, daß das Versuchsergebnis von Faktoren abhängt, die allein mit dem Nachbild zusammenhängen. Als Beispiele für derartige Faktoren nannten wir bereits geringere Intensität, geringere „Eindringlichkeit“, evtl. weniger scharfe Umrandung als beim Vorbild. — Allein — ganz abgesehen von der ganz unbewiesenen und nicht einmal wahrscheinlichen Voraussetzung, daß die Vorbilder „deutlich“ blieben — die Deutung der Versuchsergebnisse mit Hilfe solcher und ähnlicher, ausschließlich das Nachbild betreffender Faktoren ist nicht sehr wahrscheinlich. Dafür sprechen namentlich unsere Erfahrungen an drei anderen Pat. mit „grobe“ zentralen Sehstörungen, bei denen die Nachbildversuche nicht gut (wenn auch mit individueller Verschiedenheit) gelangen. Wir möchten hier besonders einen Pat. M. E. nennen, bei dem das optische Auffassen und Erkennen von Figuren, Zeichnungen usw. eigenartig „stückweise sukzessiv“ vor sich ging. (Wir werden diesem Fall wegen seiner Eigenartigkeit eine gesonderte Abhandlung widmen.) Hatte sich aber eine Figur ganz „entwickelt“ und war sie deutlich geworden, so war auch das Nachbild bei geeigneter Projektion auf einen Schirm ganz „deutlich“ (der Pat. selbst hatte die größte Freude, Nachbilder zu beobachten). Das vollständig abweichende Ergebnis an dem uns hier beschäftigenden Pat. wäre also kaum auf die ange deutete Art zu erklären.

des Vorbildes nur auf den Augenblick (bzw. auf die kurze Zeitspanne) bezog, in dem (bzw. in der) das Vorbild wirklich „deutlich“ war. Man sieht, welche Fülle von Unklarheiten die Angaben des Patienten enthalten.

Wie ist nun der eigentliche Sachverhalt?

Der Zweifel, den wir schon bei früheren Versuchen hatten, ob die Angaben des Patienten auch wirklich den optisch-phänomenalen Tatbestand betrafen, steigerte sich noch bei den Nachbildversuchen, und zwar richtete sich der Zweifel nicht auf die Aussagen über das Nachbild, sondern auf die über das Vorbild. Wir versuchten wieder, dem Patienten den Unterschied zwischen Optisch-Phänomenalem und Objektivem klarzumachen. Und hier, bei den Nachbildversuchen, begriff er, worauf es ankam. Es stellte sich mit voller Deutlichkeit heraus, daß die oben wiedergegebenen Angaben über das Vorbild nicht im optischen Sinne gemeint waren. Rein optisch-phänomenal war auch das Vorbild für den Patienten „weder rund noch eckig“, auch hier konnte er beim Fixieren der Mitte der Figur keine bestimmte Form, ja nicht einmal die einfachste, optisch richtig erfassen. Wir werden das im nächsten Paragraphen an Beispielen zeigen.

Wie kommt es, wird man wohl fragen, daß gerade die Nachbildversuche geeignet waren, dem Patienten den Unterschied zwischen „optisch-phänomenal“ und „objektiv“ („dinglich“) klarzumachen? Wir glauben diese Frage in folgender einfachen Weise beantworten zu müssen. Beim Nachbild hatte der Patient gar keine Möglichkeit, den Konturen des Sehobjektes in der ihm gewohnten Weise nachzufahren. Somit war er des einzigen, ihm zur Verfügung stehenden Mittels beraubt, mit dessen Hilfe er die Formbeschaffenheit einer Figur erfahren konnte, und so blieb dem Patienten bei den Nachbildern gar nichts anderes übrig, als seine Angaben eben nur auf das zu beziehen, was ihm rein optisch gegeben war. Ganz anders bei den Vorbildern. Was hier an rein optischen Erlebnissen beim Patienten da war, war für das Erkennen der Formbeschaffenheit völlig unzureichend und daher mit der Zeit wohl auch — in dieser Hinsicht wenigstens — nebensächlich geworden. Hier standen die durch die nachfolgenden Bewegungen erweckten Erlebnisse im Mittelpunkt des Bewußtseins des Patienten, und so ist es kein Wunder, daß eben die letzteren und nicht die optischen Erlebnisse den Gegenstand seiner Aussagen bildeten.

## § 15. Die Angaben des Patienten über das Vorbild nach den Nachbildversuchen.

A. Nachdem der Patient die optisch-phänomenale Fragestellung begriffen hatte, brauchte man keine Nachbildversuche mehr anzu-



stellen. Zeigte man dem Patienten ein Quadrat oder eine andere einfache geometrische Flächenfigur mit der Aufforderung, die Mitte der Figur zu fixieren (der Fixationspunkt war natürlich immer objektiv markiert; — Spiegelkontrolle!) und zu beschreiben, was er sehe, so machte er jetzt ganz ähnliche Aussagen wie bei den Nachbildern. Was er dabei optisch auffaßte, waren nur farbige bzw. hellere oder dunklere, kleinere oder größere Flecke, die optisch keine spezifisch charakteristische, näher bestimmbare Form zeigten. Bei einem Dreieck z. B. (Basis unten) sah er eben „unten“ die Farbe breiter aufliegen als oben, aber „es war doch kein Dreieck“, bei einem Dreieck als Umrißfigur gab er auch nur Farben an, die oben irgendwie „enger“ waren; „unten ist mehr Farbe“.

Einige andere Beispiele<sup>1)</sup>: Wurden dem Patienten optische Gebilde wie sie die nebenstehenden Abb. 10 und 11 zeigen, auf grauem Grunde geboten, und zwar so, daß das Quadrat in der Abb. 10 und das kleinere (mittlere) Quadrat in der Abb. 11 mit einem etwas größeren als dem fovealen Netzhautbezirk betrachtet wurde<sup>2)</sup>, so gab der Patient beim Fixieren der Mitte dieser Gebilde folgendes zu Protokoll: „In der Mitte ein blauer Fleck, auf beiden Seiten schwarze Pünktchen“ (zu Abb. 10) und: „In der Mitte ein roter Fleck dann blau. („Welche Form hat das Blaue?“) Pat.: „Kann ich gar nicht sagen“, „dann herum grau“ (zu Abb. 11).

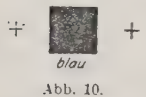


Abb. 10.



Abb. 11.

Wurde das in Abb. 11 Abgebildete als Umrißgestalt geboten, und beobachtete der Patient unter sonst gleichen Bedingungen, so zählte der Patient nur verschiedene Farben auf; über die nähere Formbeschaffenheit des Gebotenen befragt, konnte er ebensowenig Auskunft geben wie bei den Flächengestalten. Er gebrauchte jetzt, analog wie bei den Nachbildern, Wendungen, wie „es ist weder eckig noch rund“.

Wir könnten noch über eine ganze Reihe solcher und ähnlicher im Laufe unserer Beobachtung oft wiederholter Versuche berichten. Da sie alle zu wesentlich gleichen Ergebnissen führten, sei hier nur folgendes hervorgehoben. Bei Versuchen mit Vorlagen, wie man sie in der Abb. 11 abgebildet sieht, stellten wir auch an den Patienten besonders

<sup>1)</sup> Die nachstehenden Beispiele sind zum Teil mit Rücksicht auf spätere Erörterungen (vgl. unten S. 130 ff.) gewählt.

<sup>2)</sup> Die Größe des fovealen (stäbchenfreien) Bezirks entspricht einem Gesichtswinkel von wenig über 1°. „Der Gesichtswinkel von 1° auf 1 m Entfernung projiziert, entspricht der linearen Dimension von 17,5 mm, auf Leseweite etwa 5—6 mm.“ (Vgl. Nagel in Tigerstedts Handb. d. physiol. Methodik 3, 2. Abt., Sinnesphysiologie II. S. 37.)

die Frage, ob er bei Fixation der Mitte das kleinere (mittlere) Quadrat irgendwie „besser“ („deutlicher“, „formbestimmter“) hätte als das größere. Diese Frage beantwortete der Patient entschieden im verneinenden Sinne. Er sähe zwar gut, daß z. B. das „Blaue“ größer sei als das „Rote“, er „wüßte auch, wo das Rote und das Blaue aufhört“, aber „ein Viereck wäre das ‚Rote‘ geradesowenig wie das ‚Blaue‘“, bei beiden wüßte er nicht, ob Ecken oder Bögen da wären. Ganz Entsprechendes ergaben Beobachtungen an anderen, ähnlich zusammengestellten Figuren z. B. an Scheiben, bzw. Kreisen. Zum gleichen Resultat führten auch Nachbildversuche mit solchen oder ähnlichen Figuren, wobei auch die scheinbare Größe des Nachbildes innerhalb gewisser Grenzen variiert wurde. Das Nachbild wurde entweder auf Leseweite (in die Entfernung des Vorbildes) oder auf eine helle Wand aus 1—1½ m Entfernung projiziert. (Man weiß, daß ein Nachbild in eine größere Entfernung projiziert größer erscheint als in eine kleinere Entfernung projiziert; trotz Gleichheit des Netzhautbildes; des Gesichtswinkels, ändert sich unter den gegebenen Umständen die sog. scheinbare Größe des Nachbildes.)

Wir können demnach zusammenfassend sagen: Die objektive Größe der Figur bzw. die Größe des ihr entsprechenden Netzhautbildes spielte innerhalb der untersuchten Grenzen — der kleinere mittlere Teil bildete sich auf der Netzhaut entweder foveal ab oder er lieferte ein noch kleineres Netzhautbild; das ganze Gebilde war 3—5mal so groß — keine Rolle in dem Sinne, daß die kleinere Figur dem Patienten irgendwie „besser“ (formbestimmter) erschien, als die größere.

Die zuletzt mitgeteilten Aussagen des Patienten stammen aus einer späteren Zeit.

Anfangs glaubte der Kranke wenigstens nach dem Nachfahren die ihm gebotene Figur deutlich optisch zu haben, und er schickte sich sogar an, den Bereich des simultan übersehbaren Teiles der Figur angeben zu können: mit einem spitzen Gegenstande versuchte er den betreffenden Bereich abzugrenzen. Daß seine Angabe aber falsch war, ergab sich, wenn man ihm unmittelbar darauf dieselbe Figur in bedeutend kleinerer Ausführung darbot, so daß sie nur einen kleinen zentralen Teil des von ihm abgegrenzten Bereiches ausfüllte. Patient hatte dann wieder ebensowenig wie bei dem größeren Objekt eine Ahnung, um was es sich handelte und sagte lächelnd: „Jetzt sehe ich, daß ich es vorher gar nicht gesehen habe, sondern nur durch das Nachfahren gewußt habe, um was es sich handelt.“

Das „unbestimmbare“ Aussehen der Vorlage darf natürlich nicht mit dem verschwommenen, unscharfen Aussehen etwa von unscharf am Projektionsapparat





eingestellten Bildern in Parallele gesetzt werden. Wir können auch bei einem unscharf eingestellten Bilde das Charakteristische des Quadratischen, Dreieckigen angeben, was Pat. nicht vermochte. Andererseits geht aus seinen Angaben über den „deutlich übersehenen Bereich“ sowie aus seiner guten Schärfe hervor, daß er überhaupt nicht unscharf im gewöhnlichen Sinne sah.

Auch mit unserem Sehen von Formen an der Peripherie des Gesichtsfeldes ist der Vergleich deshalb ebenfalls nicht berechtigt, weil wir Normale an der Peripherie bekanntlich unscharf im gewöhnlichen Sinne sehen. Ob nicht in anderer Beziehung, nämlich in der Auffassungsfähigkeit charakteristischer Strukturen eine gewisse Ähnlichkeit zwischen der Auffassung des Normalen an der Peripherie und der unseres Pat. besteht, ist zur Zeit kaum zu entscheiden, weil wir über die Auffassungsfähigkeit von Formen an der Peripherie beim Normalen noch keineswegs genügend orientiert sind.

NB.: Da unsere bisherigen Befunde sich auf den Fall der Beobachtung mit Fixation der Mitte der Vorlage beziehen, könnte man vielleicht auf die vorhandene Einschränkung des Gesichtsfeldes hinweisen und einwenden, daß die durch die Fixation bedingte Erschwerung der Beobachtungsbedingungen die Ursache seiner so mangelhaften Auffassung sei. Wir brauchen aber wohl nur hervorzuheben, daß der Pat. auch bei wanderndem Blicke und wandernder Aufmerksamkeit auch noch so kleine Objekte — dieselben wie bei den Versuchen mit Fixation der Mitte — nicht erkannte (solange er keine Bewegungen zu Hilfe nahm), um die Haltlosigkeit dieses Einwandes darzutun.

Der Rekurs auf die Gesichtsfeldeinschränkung als unmittelbare Ursache der vorliegenden Störung ist schon deshalb prinzipiell abzuweisen, weil bekanntermaßen keinerlei eindeutige Beziehungen zwischen der Größe der Gesichtsfeldeinschränkung und dem Auftreten einer derartigen Störung, wie sie bei unserem Pat. vorliegt, besteht. Es gibt, wie wir uns auch bei eigenen Fällen überzeugen konnten, Kranke, deren Gesichtsfeld viel kleiner ist als das unseres Pat., z. B. Kranke mit doppelseitiger Hemianopsie, bei denen von derartigen Störungen keine Rede zu sein braucht. Der Einwand könnte höchstens insofern als berechtigt erscheinen, als die Gesichtsfeldeinschränkung als mittelbare Ursache in Betracht käme, und zwar in dem Sinne, daß durch sie die Maximalzahl der gleichzeitig d. h. ohne Wanderung des Blicks auffaßbaren Eindrücke herabgesetzt wäre. Hierauf ist zu sagen: Im allgemeinen dürfen wir wohl annehmen, daß diese Herabsetzung mit der Größe der Gesichtsfeldeinschränkung zunimmt. Dann käme aber die Gesichtsfeldeinschränkung auch als mittelbare Ursache für unseren Pat. nicht in Betracht, da, wie eben gesagt, Patienten mit noch beträchtlich kleinerem Gesichtsfeld als unser Kranker nicht die Spur von der speziellen Störung unseres Patienten zu haben brauchen. Aber selbst wenn man die prinzipiell denkbare Annahme machte, daß gelegentlich eine Störung besonderer Art es verursachen kann, daß ein Patient mit befriedigend erhaltenem Gesichtsfeld in bezug auf die Maximalzahl der gleichzeitig erfassbaren Eindrücke schwerer geschädigt wird als ein anderer mit einem an sich kleineren Gesichtsfeld, der aber die postulierte Störung besonderer Art nicht aufweist, so ist das Vorliegen eines solchen Tatbestandes bei unserem Fall ausgeschlossen; das zeigt z. B. schon der Versuch auf S. 69. (Man vergleiche auch die bei tachistoskopischen Versuchen gewonnenen Protokolle, oben S. 15). Im übrigen kommen wir auf diese Frage, die mit dem Problem der „Überschaubarkeit“ im Zusammenhang steht, später noch zurück (unten S. 130 ff.).

B. So wenig wie der Patient imstande war, einfache geometrische Umriss- und Flächenfiguren zu erfassen, so wenig vermochte er

auch einfache geometrische Gebilde, die aus diskontinuierlichen Elementen — Punkten — gebildet waren, aufzufassen. — Jeder Normale kann aus der Punktkonfiguration :: irgendeinen Gestalteindruck (Quadrat, Malkreuz usw.) gewinnen. Hierzu war der Patient nicht imstande; nur auf die Aufforderung, die einzelnen Punkte in dieser oder jener Weise durch Bewegungen zu verbinden, konnte er angeben, daß die Punkte in Quadratform usw. angeordnet sind.

An solchen und ähnlichen Beispielen zeigte sich dann, daß dem Patienten jegliche optische Gruppenerfassung und -bildung fehlte. Die Folge hiervon war, daß er auch nicht imstande war, ohne Zählen eine Vorstellung von der, wenn auch noch so geringen, Zahl der in einer Punktfigur enthaltenen Punkte zu gewinnen; nur durch ein Abzählen der Punkte vermochte er dies, nicht aber, wie der Normale, durch eine unmittelbare, gestaltmäßige Erfassung des Ganzen<sup>1)</sup>. So konnte er nicht einmal die Zahl dreier exponierter (horizontal, vertikal oder z. B. in Dreiecksform angeordneter) Punkte angeben, ohne sie abzuzählen. Dabei hatte eine weitere Variation des Gesichtswinkels und der Größe der Punkte wiederum keinerlei Einfluß auf das Ergebnis<sup>2)</sup>. — Das Abzählen der Punkte geschah, wenn der Patient keine Gelegenheit hatte, sie direkt während der Darbietung zu zählen, z. B. bei einer Expositionsauer von ca. 2 Sek. in folgender Weise: „Ich habe einen Punkt direkt gesehen, dann war etwas Schwarzes links und dann noch rechts“ (Pat. macht Handbewegungen und zählt), „ja, also drei.“

C. Wie weitere Untersuchungen ergaben, hatte der Patient nicht einmal das Charakteristische des Geradheits- und Krümmungseindrucks. Wurde z. B. dem Patienten ein gerader schwarzer Strich von etwa 5 cm Länge vorgelegt, so konnte der Kranke die allgemeine Richtung des Gegebenen wohl angeben, aber er hatte, gleichviel, ob er den Strich mit fixiertem oder wanderndem Blicke betrachtete, nicht den positiven Geradheitseindruck.

Als Beispiel bringen wir ein in ähnlicher Form wiederholt vorgekommenes Protokoll: Pat.: „Ich sehe, daß das Schwarze da und da (Pat. zeigt die Richtun-

<sup>1)</sup> Die Tatsache, daß wir aus bestimmten „Zahlbildern“ ohne Zählen Zahlvorstellungen gewinnen können, spielt in der experimentellen Pädagogik begrifflicher Weise eine wichtige Rolle (Gestaltung des Rechenunterrichts usw.) und ist auch auf diesem Gebiete bereits eingehend behandelt worden. Vgl. W. A. Lay, Der Rechenunterricht auf experimentell-pädagogischer Grundlage, bes. S. 98 ff. Leipzig, 1914.

<sup>2)</sup> Die Punktkonfigurationen wurden mit Hilfe des Projektionsapparates auf eine Mattglasscheibe geworfen, wobei die Variation des Gesichtswinkels einfach durch Veränderung der Entfernung zwischen Projektionsvorrichtung und Mattglasscheibe erfolgte.



gen mit der Hand) hingeht.“ („Ist das Schwarze gerade oder gekrümmt?“) Pat. macht eine nachfolgende Kopfbewegung und sagt: „Es ist gerade, aber daß es gerade ist, muß ich erst kontrollieren, mit dem Kopf.“

Ganz analoge Angaben machte der Patient bei früheren Versuchen über ein Nachbild eines blauen (vertikal oder horizontal angeordneten) etwa 4 cm langen und 1 mm breiten Papierstreifens. Er sah im Nachbild etwas Gelbliches „von oben nach unten“ (bzw. von links nach rechts) sich erstrecken, er konnte aber nicht angeben, ob das Gesehene gerade ist oder nicht.

Wurde dem Patienten z. B. ein nach oben offener Bogen vorgelegt, so sah er zwar bei Fixation des Kreuzchens „etwas langgestrecktes, schmales Schwarzes“, aber er sah nicht „den Bogen“. „Auf beiden Seiten geht es nach oben“, der Patient konnte auch nicht näher angeben, wie eigentlich das „Schwarze“ auf beiden Seiten nach oben geht; der charakteristische Eindruck des Bogens hatte er nicht (vgl. auch die oben auf S. 68 gegebenen Beispiele).

Wir Normale können uns kaum einen Zustand veranschaulichen, in dem so einfache Eindrücke wie Geradheit und Krümmung, die wir auch bei ruhendem Auge recht gut gewinnen, fehlen. Um so wichtiger ist der Nachweis des Verlustes solcher Eindrücke bei unserem Patienten in theoretischer Hinsicht: die Frage nach der Natur und der Entstehung des Geradheits- und Krümmungseindrucks ist in der Normalpsychologie noch nicht endgültig beantwortet. Wie nun auch der Sachverhalt sein mag, der isolierte Ausfall dieser Eindrücke bei unserem Patienten bei erhaltenen „Empfindungen“ zeigt die spezifische Eigenart und Selbständigkeit der betreffenden Eindrücke gegenüber den „Empfindungen“.

Für die Entstehung des Geradheitseindrucks hielt Helmholtz die Augenbewegungen für das Entscheidende. Jedoch beruhte diese Theorie nicht auf genügend exakten Feststellungen. Die außerordentlich große Präzision, mit der wir die Geradheit aufzufassen imstande sind, zeigte neuerdings Bühler<sup>1)</sup> durch unter technisch sehr exakten Bedingungen angestellte Versuche über die „Geradheitsschwelle“ mit ausgezogenen Linien. Auf Grund dieser Versuche, die eine erstaunliche Kleinheit der Geradheitsschwelle ergaben, konnte Bühler die reine Bewegungstheorie für kaum wahrscheinlich erklären. Außer den Augenbewegungen, die irgendeinen günstigen Einfluß auf die Beurteilung der Geradheit ausüben können, nimmt Bühler — entsprechend bestimmten Erwägungen Hering's — an, daß es „noch einen anderen geradheitsbestimmenden Faktor in unserem Sehorgan gibt. Gewissen Reihen von Netzhautelementen kommt<sup>2)</sup>, angeboren oder erworben, eine ausgezeichnete Art der Zusammengehörigkeit zu. Werden sie gleichzeitig gereizt, dann erhalten wir den Eindruck der geraden Linien“ (S. 84).

<sup>1)</sup> K. Bühler, Die Gestaltwahrnehmungen I, 66ff.

<sup>2)</sup> Unter Netzhaut versteht wohl Bühler im Anschluß an Hering das „innere Auge“, d. h. Netzhaut, Sehnerv und die entsprechenden Hirnteile.

Der Krümmungseindruck ist uns, rein phänomenal betrachtet, ebenso unvermittelt in der Anschauung gegeben, wie der Geradheitseindruck. Die Ansicht von Helmholtz, nach der alle Krümmungseindrücke nur durch sekundäre „Schlußprozesse“ ermittelt sein sollen, ist nach den experimentellen Ergebnissen Bühlers nicht aufrechtzuerhalten. Die Frage, worauf der erste „unmittelbare“ Krümmungseindruck, „mit dem wir uns in allen jenen auslösenden Wahrnehmungen und Beobachtungen begnügen, in denen es nicht auf die feinstmögliche Bestimmung des Krümmungsgrades ankommt“, beruht und wie er entsteht, entscheidet Bühler nicht. Man wird wohl, meint er, „das Komplexmerkmal der Krümmung in jedem Fall als ‚integriert‘ aus anderen einfachen Bestimmtheiten auszunehmen haben“ (S. 115)<sup>1)</sup>. Bei der Entstehung des primären Krümmungseindrucks haben wir vielleicht „entweder mit einem Aufbau des Gestaltsmomentes der Krümmung aus einfacheren anschaulichen Beziehungen (phänomenologische Integration) oder mit einem neuen psychischen Effekt zu tun, der nur in einem genetischen Abhängigkeitsverhältnis zu ihnen steht (genetische Integration)“ (S. 119).

D. So wenig der Patient imstande war, charakteristische Strukturen zu erfassen, so konnte er auf Grund seiner tatsächlich vorhandenen optischen Gegebenheiten doch gewisse Unterschiede zwischen objektiv verschiedenen Vorlagen statuieren. Auch in Fällen, in denen er die Mitte der Vorlagen zu fixieren hatte, gewann er z. B. bei der Darbietung eines Dreiecks einen anderen optischen Eindruck als bei der Darbietung eines Quadrates, eines Kreises oder eines Rechteckes. Wenn auch das, was er sah, kein „Dreieck“ war, sondern nur ein nicht näher charakterisierbarer Fleck, so erschien ihm dieser Fleck doch anders als beim Betrachten der genannten anderen Figuren: beim Dreieck war er z. B. „unten weit, oben schmaler“, beim Kreis und Quadrat war er „ungefähr gleichmäßig nach allen Seiten verteilt“, beim stehenden Rechteck „mehr hoch als breit“, beim liegenden „mehr breit als hoch“ u. dergl. m. — In ähnlicher Weise konnte der Kranke eine Gerade von einem Bogen von starker Krümmung schon rein optisch „unterscheiden“. Er hatte zwar weder den positiven Eindruck einer Geraden, noch den eines Bogens, aber er konnte z. B. beim Betrachten des Bogens angeben, daß „es sich nicht um eine Gerade handeln könnte“, denn er sah — gleichviel ob mit fixiertem oder wanderndem Blick —, daß Anfang und Ende des „schmalen, langgestreckten Schwarzen“ — je nach der objektiven Lage des Bogens — höher oder tiefer oder mehr links oder rechts von dessen Mitte erschienen. Allerdings gelangen solche Feststellungen dem Patienten nur dann, wenn der Bogen stark gekrümmt war; einen Bogen von nur geringer, aber für den Normalen noch recht deutlicher Krümmung vermochte er nicht durch bloße Betrachtung als „nicht gerade“ zu bezeichnen.

<sup>1)</sup> Über die beiden von Bühler angeführten Möglichkeiten, den primären Krümmungseindruck abzuleiten, vgl. a. a. O., S. 115ff.





Das unter den genannten und ähnlichen Umständen zustande kommende optische „Unterscheiden“, d. h. die Angabe, „die Vorlagen müssen verschieden sein“, war nur durch die Erfassung besonderer größerer optischer Eigentümlichkeiten, wie z. B. „mehr hoch“, „mehr schmal“, „mehr gleichmäßig“, „mehr ungleichmäßig“ usw., also durch besondere optische „Symptome“ bedingt, aber auch nur durch sie. So sehr diese Symptome ihm oft, wie wir später genauer sehen werden, eine große Hilfe boten, so wenig konnten sie ihm unter Umständen nützen. Das zeigte sich z. B. darin, daß er einen Kreis von einem Quadrat von entsprechender Größe nicht unterscheiden konnte, wenn er die Mitte dieser Figuren fixierte; beide, Kreis und Quadrat, erschienen ihm jetzt als „ungefähr gleichmäßig verteilte“, nicht näher charakterisierbare Flecke. Freilich — wenn er, sei es zufällig oder durch Instruktion, den Blick direkt auf den Kontur dieser Figuren fixierte, so konnte er wieder „Unterschiede“ zwischen ihnen statuieren, und zwar in dem Sinne und in der Weise, wie er es bei einer Geraden und einem Bogen von starker Krümmung zu tun imstande war.

Eine sehr wichtige Frage ist es nun, ob nicht durch das Nachfahren eine bessere, mehr normale Auffassung zustande kam. Wir haben keine sicheren Anhaltspunkte, um diese Frage im bejahenden Sinne zu beantworten; wir möchten sie aber auch nicht im negativen Sinne entscheiden. Nachdem der Patient bei den Nachbildversuchen begriffen hatte, daß es uns speziell auf die Feststellung seiner optischen Erlebnisse ankam, sagte er zwar bei wiederholt daraufhin angestellten Versuchen immer wieder, daß sich bei und nach dem Nachfahren optisch gar nichts veränderte, aber wir glauben, daß eine ganz sichere Beantwortung dieser subtileren Frage jenseits des Beobachtungsvermögens des Patienten lag. Eine gröbere, wirklich in Betracht kommende Änderung ist nach dem Grade seiner Störung kaum anzunehmen; falls sie bedeutend gewesen wäre, wäre sie wohl auch unserem sehr aufmerksamen und bei den Beobachtungen sich redlich Mühe gebenden Patienten aufgefallen.

E. Unsere bisherigen Ausführungen lassen uns das Verhalten des Patienten am Tachistoskop verstehen.

Wir wissen, daß der Patient bei tachistoskopischer Darbietung von Schriftbildern und einfachen Bildern vollständig versagte. Wir erinnern daran, daß er selbst bei einer Expositionszeit von 1—2 Sekunden Schriftbilder für „Stenographie“ erklärte. Versuche mit einfachen geometrischen Figuren bei derselben Expositionszeit ergaben,

daß der Patient das Gebotene mitunter für „Flecke“ bzw. „große Punkte“ erklärte; mitunter gab er einzelne Partien eines Bildes, z. B. Teile eines Kreises, richtig an („ein Strich, der im Bogen ging“); mitunter endlich beschrieb er eine gebotene Figur negativ, z. B. als „keinen Kreis“.

Solche Angaben des Patienten sind uns jetzt nicht mehr unverstänlich. War die Darbietungszeit so kurz, daß der Patient entweder noch gar keine Bewegung hatte machen können resp. gerade eben damit begonnen hatte, so beschrieb er eine gebotene Figur als nicht näher charakterisierbaren „Fleck“, ein geschriebenes Wort oder auch einen einzelnen Buchstaben ebenfalls als nicht näher beschreibbares Gebilde, als „Stenographie“. War die Expositionszeit etwas größer, aber doch noch so kurz, daß der Patient seine Bewegung nicht bis zu Ende ausführen konnte, dann kam der Patient nur so weit zum Verständnis des Gebotenen, als er nachgefahren hatte („ein Strich, der im Bogen ging“).

Um unsere Ausführungen noch zu bestärken, bringen wir ein typisches Protokoll, das der Patient bei der Darbietung eines schwarzen ausgefüllten Dreiecks (Basis unten) abgab. Die objektive Größe des Dreiecks betrug auf der Wand: Höhe 17 cm, Basis 20 cm; Patient betrachtet aus ca.  $1\frac{1}{2}$  m Entfernung.

1. Exposition (1 Sekunde). „Ich habe Licht und einen großen Punkt gesehen.“ („Welche Form hat es gehabt?“) „Das kann ich nicht sagen.“
2. Exposition (ca.  $1\frac{1}{2}$  Sek.). „Rechts ein Strich hinauf“ (Pat. macht mit der Hand eine Bewegung im Sinne des Pfeiles ↗), „links war nur ein Schein“ (?).
3. Exposition (ca.  $1\frac{1}{2}$ —2 Sek.). „Es geht herauf, und es geht herunter“ (Pat. macht doppelte Bewegungen, so 1. ↗, 2. ↘). („Was ist unten?“) „Ich weiß es nicht.“
4. Exposition (ca.  $1\frac{1}{2}$ —2 Sek.). „Ein Dreieck.“

Der Patient begann also bei der zweiten Exposition — die erste diente wohl nur zur „allgemeinen Orientierung“ — an der unteren rechten Ecke nachzufahren. Während der zweiten Exposition kam er bis zum Scheitelpunkt: „Rechts ein Strich hinauf“, der übrige Teil blieb unbestimmt. Während der dritten Exposition kam er vom Scheitelpunkt bis zur linken unteren Ecke; während der vierten Exposition endlich ergab die Bewegung ein Dreieck.



Bemerkt sei, daß dieses Protokoll aus einer Zeit stammt, da der Patient bereits recht gute Beobachtungen machen konnte. Wäre er den Beobachtungen durch vorhergegangene Untersuchungen nicht "zogen" gewesen, hätte er nach unseren Erfahrungen wohl sicher, z. B. schon bei der dritten Exposition, „Dreieck“ gesagt; er er- bei den ersten drei Darbietungen mit Hilfe der Bewegung, daß das Gebotene oben spitz ist und auf den Seiten „gerade rauf“, bzw. „gerade er“ geht. Wenn er auch jetzt noch nicht sicher sein konnte, daß „unten breiter als oben“ erscheinende „Schwarze“ auch unten in geraden Kontur hatte, genügten ihm in der Regel die bei den ersten Expositionen „erkannten“ Eigenschaften, um das Gebotene als eck zu bezeichnen (vgl. Näheres § 16).

Es scheint angebracht zu sein, auf folgendes hinzuweisen. Das Verhalten des Kranken bei tachistoskopischen Versuchen mit geometrischen Figuren te auf den ersten Blick mit dem Verhalten anderer Hirnverletzter ver- selt werden<sup>1)</sup>, von denen einige infolge einer rein optischen Störung, andere infolge einer sehr starken Allgemeinschädigung, wie wir sie besonders bei Stirn- tzten beobachten konnten, einfache geometrische Figuren erst allmählich, eckweise erfassen. Die betreffenden Patienten faßten die gebotenen Figuren er ersten Exposition nur sehr unvollständig auf. Dieses unvollständige Er- n entwickelte sich in den darauffolgenden Expositionen zu einem immer änderigen, was auch durch eine einzige Neudarbietung erreicht werden te, wenn man die Expositionszeit genügend vergrößerte<sup>2)</sup>. Die „Ähnlichkeit“ erhalten zwischen unserem Pat. und den zuletzt erwähnten Hirnverletzten at natürlich auf einem Schein, der nur bei einer oberflächlichen tachisto- schen Untersuchung zur Konfundierung der Ergebnisse führen kann. Das ssive, fortschreitende Erfassen der Figuren, das sich z. B. bei Kranken groben Allgemeinschädigungen zeigte, ist zwar ein sukzessives, aber doch ptisches Erfassen; um Entwicklungsstadien der optischen Auffassung elt es sich hier. Was hingegen bei unserem Pat. sich in einer Serie von auf- derfolgenden tachistoskopischen Darbietungen so vervollständigte, daß ein men zustande kam, waren nicht die optischen, sondern die durch die nach- den Bewegungen erweckten Erlebnisse.

Alle bisherigen Befunde entsprechen der Anschauung, die wir uns 11 von der bei unserem Patienten vorliegenden Störung gemacht n. Um es zusammenfassend zu sagen: Das, was der Patient sch hat, entbehrt einer spezifisch charakteristischen k- tur. Seine Eindrücke sind nicht festgestaltet wie die Normalen, es fehlt ihnen z. B. das charakteristische Ge-

) Freilich nur bei der Darbietung von geometrischen Figuren. Beim nieren anderer Objekte zeigte dieser Pat., wie wir schon auf S. 72 n, eine derartige Ratlosigkeit, daß die Gefahr einer Verwechslung kaum vor- en war.

) Vgl. den übereinstimmenden Befund bei W. Poppelreuter: Die Stö- n der niederen und höheren Schleistungen usw., S. 191 ff. — Auch Normale n bei tachistoskopischen Versuchen unter Umständen ein ähnliches, wenn auch in einem so starken Maße zutage tretendes Verhalten.

präge des Quadrates, Dreieckes, der Geraden, der Krümmen usw. Er hat „Flecke“, an denen er nur so grobe Eigen- schaften wie Höhe und Breite und ihr Verhältnis zueinander und ähnliches optisch erfassen kann.

Eine konkretere Vorstellung von den optischen Erlebnissen unseres Patienten können wir durch den Vergleich unserer Ergebnisse mit den an normalen Versuchspersonen bei bestimmten tachistoskopischen Unter- suchungen gemachten Feststellungen gewinnen. Es gibt eine relativ große Zahl von tachistoskopischen Untersuchungen, bei denen man eine allmähliche Entwicklung unserer Wahrnehmungsinhalte beobachtet hat. In den betreffenden Arbeiten wurden Buchstaben (bzw. Worte) oder (teils bekannte geometrische, teils unbekannte sinnlose) Figuren oder Zeichnungen verschiedener Gegenstände und dgl. mehr geboten. Wir nennen hier z. B. die Arbeiten von Aall<sup>1)</sup>, Moore<sup>2)</sup>, die auf Schumanns Anregung angestellten Untersuchungen von Wiegand<sup>3)</sup>, A. J. Schulz<sup>4)</sup> und von G. von Wartensleben<sup>5)</sup>, dann die bei Bechterew<sup>6)</sup> kurz referierten Arbeiten von N. Lange, M. Nikitin und Gromika, und endlich die neueste Arbeit von Seifert<sup>7)</sup>.

Bei diesen Untersuchungen zeigte sich, daß der Erkennungsprozeß eine Reihe von beobachtbaren (von den Versuchsp. konstatierbaren) Stadien durchläuft: das (für sehr kurze Zeit sichtbare) Objekt wird zuerst ganz unvollständig „aufgefaßt“, worauf sich die „Auffassung“ vom Zustande größter Unvollständigkeit zu einer immer vollständigeren entwickelt.

Da wir demnächst im Zusammenhang mit der Analyse eines Falles von eigentümlicher Störung der Wahrnehmungs- und Erkennungs- vorgänge und im Zusammenhang mit der Frage nach der Bedeutung des Ausfalles der tachistoskopischen Untersuchungen bei Hirnverletzten auf diese Tatsachen und ihre verschiedene Deutung seitens der ver- schiedenen Autoren ausführlich einzugehen beabsichtigen, wollen wir hier auf eine nähere Erörterung verzichten und uns damit begnügen

<sup>1)</sup> A. Aall, Zur Frage der Hemmung bei der Auffassung gleicher Reize. Zeit- schr. f. Psychol. 47, 1 ff. 1908.

<sup>2)</sup> Moore, The process of abstraction. Univ. of Californ. Publications 1910.

<sup>3)</sup> C. F. Wiegand, Untersuchungen über die Bedeutung der Gestaltqualität für die Erkennung von Wörtern. Zeitschr. f. Psychol. 48, 161 ff. 1908.

<sup>4)</sup> A. J. Schulz, Untersuchungen über die Wirkung gleicher Reize auf die Auffassung bei momentaner Exposition. Zeitschr. f. Psychol. 52, 110 ff. und 238 ff. 1909. Vgl. insbesondere S. 238 ff.

<sup>5)</sup> G. von Wartensleben, Über den Einfluß der Zwischenzeit auf die Repro- duktion gelesener Buchstaben. Zeitschr. f. Psychol. 64, 321 ff. 1913. Vgl. insbe- sondere § 5: „Analyse des Erkennungsvorganges“, S. 364 ff.

<sup>6)</sup> Bechterew, Objektive Psychologie. Leipzig u. Berlin 1913, S. 53 ff.

<sup>7)</sup> F. Seifert, Zur Psychologie der Abstraktion und Gestaltauffassung. Zeitschr. f. Psychol. 78, 55 ff. 1917.





erzählen, daß unter den anfänglichen, unvollständigen „Auf-  
ngen“ sich solche befinden, die mit den Erlebnissen des Patienten  
lichkeit haben dürften. So kann ein gebotenes Quadrat auch dem  
malen unter Umständen als nicht näher beschreibbarer Fleck er-  
nen, eine Gerade kann als etwas Ausgedehntes aufgefaßt werden,  
daß man angeben kann, ob das Ausgedehnte eine Gerade ist, und  
ches.

#### § 16. Spezielles über das Nachfahren des Patienten.

Das Nachfahren von einfachen geometrischen Fi-  
n, Buchstaben und Zahlen.

Wir haben gesehen (§ 15), daß der Patient nicht einmal die einfachsten  
ichen Gestalten — die Gerade und die Krumme — in normaler  
optisch erfassen konnte. Das muß natürlich die Frage auf-  
en, wie es kommt, daß der Patient trotzdem vielfach imstande  
so gut nachzufahren und dadurch zu „erkennen“.

Wir haben bisher das Nachfahren des Patienten nur in den Fällen  
ngelernt, in denen es sich um das Nachfahren von einfachen  
etrischen Figuren, Buchstaben und Zahlen gehandelt hatte.  
plizierte Strichzeichnungen von irgendwelchen Gegenständen  
nte er ja nicht; er fuhr sie aber auch nicht nach! Zur Er-  
g dieser Tatsache haben wir uns bisher mit dem Hinweis be-  
e, daß die komplizierteren Strichzeichnungen so viel Einzelheiten  
alten, daß ihm das Nachfahren nichts genützt hätte; auch ein sehr  
ger Motoriker, sagten wir, könnte nicht auf Grund von nach-  
den Bewegungen erkennen, wenn diese allzu kompliziert würden.  
ntig dies ist, so ist dies nicht der einzige Grund, weshalb er nicht  
fuhr; es stellte sich nämlich heraus, daß bei komplizierten  
hzeichnungen auch das Nachfahren als solches im  
sten Maße beeinträchtigt war.

Wir müssen die Tatsache, daß er die einfachen geometrischen  
n, Buchstaben und Zahlen so gut, Strichzeichnungen aber so  
cht nachfahren konnte, jetzt näher ins Auge fassen.

Gehen wir zunächst auf die geometrischen Figuren ein.  
zu sagen, daß es nur eine relativ sehr kleine Anzahl von Ab-  
gen war, die er nachfahren und prompt „erkennen“ konnte.  
essentlichen handelte es sich um: Kreis, Quadrat, Dreieck, Oval,  
elogramm und ähnliche einfache Figuren. Boten wir ihm  
plizierte“ bedeutungslose Figuren, die aus krummen und ge-  
Linien irgendwie gebildet waren, so erfolgte das Nachfahren  
ordentlich viel langsamer und ganz unsicher.

Es ist eine für das Verständnis der vorliegenden Störung höchst  
ge Tatsache; denn sie bestätigt unsere Auffassung, daß auch das

prompte Nachfahren des Patienten — etwa bei den einfachen geometri-  
schen Figuren — nicht durch das Erfassen der in Betracht kommenden,  
spezifisch charakteristischen Raumgestalt geleistet wurde. Wäre näm-  
lich letzteres der Fall, so wäre es zunächst unverständlich, weshalb  
der Patient die komplizierteren Abbildungen so außerordentlich  
viel langsamer und ganz unsicher nachzufahren imstande war; es wäre  
wenigstens zu erwarten, daß er diejenigen Teile der zusammengesetzten  
Figuren, die den einfachen Gebilden entsprachen, mit derselben  
oder wenigstens nahezu mit derselben Geschwindigkeit und Sicherheit  
nachfahren würde. Welches war nun die Ursache für das rasche  
Nachfahren der einfachen geometrischen Figuren?

Zunächst ist festzustellen — wie wir auf Grund unserer Beobachtungen  
und der eigenen Angaben des Patienten annehmen können —, daß  
er ursprünglich bei weitem nicht so rasch und mit skla-  
vischer Anlehnung an die Vorlage nachfuhr. Die Geschwindigkeit und  
Sicherheit des Nachfahrens hat auch während der Zeit unserer Beobach-  
tung beträchtlich zugenommen. Anfangs gewann er mühsam die  
Erkenntnis, um was es sich für eine Figur handelte. Er hatte also  
das schnellere und freiere Nachfahren erst gelernt; — auf Grund wel-  
cher Vorgänge?

Wir wissen durch die Analyse der optischen Erlebnisse des Kranken,  
daß er, so wenig er auch imstande war, die spezifisch charakteristische  
Struktur des jeweilig Gebotenen optisch zu erfassen, die einzelnen ob-  
jektiv verschiedenen Vorlagen unter Umständen recht verschieden sah.  
Wir wiederholen, daß der Patient auch beim Fixieren der Mitte der ver-  
schiedenen Vorlagen (bzw. im Nachbild) ein Dreieck z. B. anders sah als  
ein Quadrat oder einen Kreis. Der Kranke konnte eben schon auf Grund  
seiner tatsächlichen optischen Eindrücke „Verschiedenheiten“ zwischen  
den hier ins Auge gefaßten Vorlagen feststellen (vgl. § 15).

Nachdem nun der Patient anfangs durch mühsames, evtl. wieder-  
holtes Nachfahren zu erfahren suchte, um welche einfache Figur es  
sich im Einzelfalle handelte, kamen ihm später auch die optisch erfaßten  
groben Eigentümlichkeiten immer mehr zu Hilfe. Da es nur sehr  
wenige Figuren waren, die überhaupt in Betracht ka-  
men, vermochte er aus den ihm optisch gegebenen „Symptomen“,  
wie: „unten breit, oben schmal“ oder „gleichmäßig hoch und schmal“  
usw. die Form der Vorlage ungefähr zu vermuten<sup>1)</sup> Wenn er jetzt  
mit dem Nachfahren begann, so war das Nachfahren schon vor der je-

<sup>1)</sup> Man könnte fragen, wie es kommt, daß der Pat. bei Umrißfiguren im  
Einzelfalle in der Lage war, zu erraten oder zu vermuten, daß es sich überhaupt  
um irgendein relativ einfaches Raumgebilde handelte. Das würde sich schon  
einfach daraus erklären, daß der jeweilige undifferenzierte Eindruck weniger reich  
an „Detail“ war, daß die Vorlage z. B. mehr „Lichtes“ als „Ausgefülltes“ zeigte.



weiligen Vermutung geleitet; er brauchte jetzt nicht mehr mühsam, gleichsam sklavisch alles nachzufahren, sondern er machte gewissermaßen nur einige Proben, die zur Bestätigung oder Ausscheidung seiner Vermutung dienen sollten. Handelte es sich z. B. um ein Dreieck, so begann er etwa an der Stelle, wo er die Spitze vermutete. Er fuhr dann etwa den Winkel an der Spitze und die Basis nach und erkannte so, ob die Vorlage mit der vermuteten Form übereinstimmte; war das der Fall, so sagte er Dreieck, wick die Vorlage ab, so probierte er genauer. Ein anderes Beispiel: Bot man ihm einen Kreis, so begann er etwas nachzufahren und erfuhr gleich zu Beginn des Nachfahrens, daß die Figur nicht eckig sein konnte. Dieses und das dazukommende optische Moment etwa „gleichmäßig nach allen Seiten verteilt“, ließ ihn schon vermuten, daß es sich wohl um einen Kreis handeln würde, und so wurde das weitere Nachfahren wieder von einer bestimmten Vermutung geleitet. Wir wiederholen: da es nur sehr wenige Figuren waren, die überhaupt in Betracht kamen, wurde der eben beschriebene Vorgang mit der Zeit immer geläufiger.

Wenn wir uns vor Augen halten, daß es sich beim „raschen“ Nachfahren um das Resultat einer langen Einübung handelte, so werden wir verstehen, weshalb das Nachfahren des Patienten so außerordentlich verlangsamt wurde, wenn man ihm nicht „eingeübte“ Figuren bot, selbst wenn diese aus einfachsten Gebilden irgendwie zusammengesetzt waren; er konnte optisch in keiner Weise erraten oder nur vermuten, was vorlag, er mußte also sklavisch nachfahren. Waren dann durch die Vorlage verschiedene Möglichkeiten des Nachfahrens gegeben, so gab er das Nachfahren, namentlich wenn es zum „Erkennen“ dienen sollte, bald ganz auf — denn das war vergebliche Mühe. So verhielt es sich auch z. B. bei dem (oben S. 35) erwähnten Nachfahren von Strichzeichnungen, die irgendwelche Gegenstände darstellten; diese vermochte er ja auch niemals zu „erkennen“.

Welchen Vorteil die von ihm durch Übung erworbene Art nachzufahren bot, zeigte sich sofort, wenn man ihn aufforderte, eine der einfachen geometrischen Figuren ganz genau nachzufahren — das ging außerordentlich viel langsamer.

b) Die von uns festgestellte Art, wie der Patient einfache geometrische Figuren nachfuhr und wie er dabei den Vorgang des Nachfahrens abkürzte, erklärt auch seine gute „Lesefähigkeit“.

Beobachtete man ihn genau, so sah man — namentlich wenn man ihn aufforderte, mit dem Finger und nicht allein mit dem Kopf nachzufahren: die Bewegungen sind dann leichter zu beobachten — daß er tatsächlich nicht im entferntesten alle Einzelheiten nachfuhr, sondern unter den Bestandteilen der Buchstaben eine be-

stimmte und, wie es sich bald herausstellte, für jeden Buchstaben eine eigene Auswahl traf.

Eine vollständig zufriedenstellende Erkenntnis seines Nachfahrens wäre eigentlich nur durch graphische Aufnahme seiner nachfahrenden Kopfbewegungen zu erlangen. Wir mußten uns aus äußeren Gründen mit der einfachen Beobachtung und den näheren Angaben, die uns der Patient selbst machte, begnügen. Wir hoffen in der Lage zu sein, später die genaueren Aufnahmen nachzuholen und mitteilen zu können. Die Angaben des Patienten suchten wir dadurch objektiver zu gestalten, daß wir den Patienten aufforderten, die Buchstaben mit dem Finger in der Weise und nur so weit nachzufahren, als er es zum Erkennen brauche, und diese nachfahrende Bewegung sofort nachzuzeichnen. Es gelang dies auch sehr gut und gab Resultate, die mit der Beobachtung zusammen sehr wohl geeignet sind, uns über die Art seines Lesens Aufschluß zu geben. (Daß er gewöhnlich tatsächlich im wesentlichen das gleiche nachzeichnete, was er beim nachfahrenden Erkennen nachfuhr, ließ die einfache Beobachtung ziemlich einwandfrei erkennen.)

Das Nachfahren ging um so besser, je ähnlicher die Schrift seiner Spontanschrift war, also bei Schreibschrift besser als Druckschrift. Aber auch bei ersterer hielt er sich nicht ganz an die Vorlage, sondern schrieb die Buchstaben immer in der ihm gewohnten Weise nach. So schrieb er Schnörkel nicht nach, schrieb schwierigere deutsche Buchstaben in lateinischer Schrift nach (z. B. das r), machte zwischen den Buchstaben auch in der Vorlage nicht vorhandene Verbindungen und ließ schließlich ganze Buchstaben, ja sogar evtl. Worte aus, wenn er etwa aus den vorhergehenden oder folgenden erraten konnte, um was es sich handelte. Er ließ z. B. immer das zweite m bei Worten mit doppeltem m aus. Er erklärte dies: er erkenne das erste m durch Nachfahren der drei Striche und, da er sähe, daß danach noch ein ähnliches breites „Ding“ mit „Zwischenräumen“ und von ähnlicher Höhe sei, so wisse er, es sei noch ein m; er überschlägt es beim Nachfahren einfach und geht zum nächsten Buchstaben über. Das gleiche tat er bei doppeltem n, l, t, s (langes deutsches geschriebenes s), jedoch nicht bei doppeltem a, o, e — und das ist ganz leicht verständlich: diese Buchstaben zeigen optisch keine so eindeutigen Eigenschaften, als daß er so schnell hätte erraten können, daß der zweite Buchstabe der gleiche wie der erste sei. Das zweite a konnte evtl. ein o sein, das konnte er nicht so leicht erfassen wie den Strich beim l, die zwei Striche beim n usw.

Er ließ, wie gesagt, nicht nur einzelne Buchstaben aus, sondern auch ganze Worte. So fuhr er z. B. oft Artikel nicht nach, sondern riet sie nach dem folgenden Hauptwort, geleitet von der Erkenntnis, daß nach dem Zusammenhang jetzt ein Artikel kommen mußte und aus dem kleinen niedrigen kurzen vor dem folgenden großen Wort erkennend,





daß es der Artikel sei. Ähnlich verhielt es sich beim Wörtchen „und“. Alle diese Momente waren natürlich geeignet, das Lesen abzukürzen.

Ehe wir auf die Momente, die ihn bei der Auswahl des Nachzufahrenden leiteten, eingehen, wollen wir erst sein Nachfahren beim Lesen der deutschen Druckschrift näher betrachten.

Es zeigte sich bald, daß er für jeden Buchstaben eine ganz bestimmte Form des Nachfahrens, die mit ganz geringen Abweichungen immer wiederkehrte, hatte, wenn auch die Vorlagen für uns optisch nicht unbeträchtlich voneinander abweichen, und daß diese motorischen Buchstabenbilder außerordentlich einfach waren. Dieses motorische „Alphabet“ zeigte besonders deutlich, in welcher Weise er die Auswahl unter den Einzelheiten der Vorlage bei der Bildung seiner Aufzeichnungen traf.

Wir geben im folgenden die Vorlagen und darunter seine aufgezeichneten Bewegungen wieder.

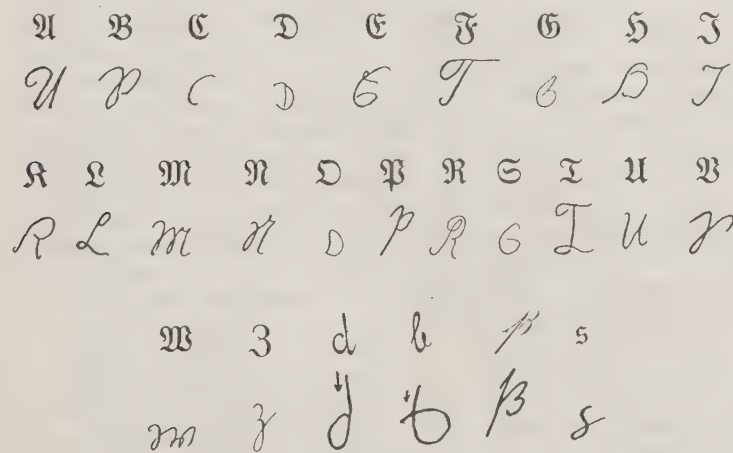


Abb. 12.

Ganz allgemein geht aus dem Vergleich hervor, daß sein Nachfahren keineswegs immer sich an die für uns besonders charakteristischen optischen Eigentümlichkeiten der Vorlage anschloß, ja manchmal geschah das so wenig, daß der Gesunde aus den Aufzeichnungen des Kranken die Buchstaben gar nicht erkennt, z. B. kleines *z*, großes *R*, *z*, *u*, *u*, großes *B*, kleines *b*.

Der Patient selbst las seine Aufzeichnungen später absolut prompt, aber selbstverständlich nachfahrend. Diese „motorischen Typen“ waren auch in seinem motorischen Gedächtnis so fest, daß er die Gestalt

der großen deutschen Druckbuchstaben in den — für ihn — charakteristischen Hauptformen schreib-motorisch gut schildern konnte, besser als viele Normale nach den optischen Erinnerungen. So z. B. gab er an: 1. das große *B* und *D* bestehe aus einem Halbmond und einem Strich; beim *D* liege der senkrechte Strich am Anfang, beim *D* in der Mitte. 2. Das große *G* und das große *S* beständen aus einem ähnlichen Bogen, beim *G* käme nur noch ein senkrechter Strich dazu. 3. Das *E* und das *U* hätten beide einen rechts offenen Bogen, beim *E* sei nur noch ein kleiner horizontaler Strich in der Mitte. 4. Das *G* sei oben ähnlich wie das *u*, es ginge nur nach unten. 5. Das große *B* sei wie das *B* (!), der zweite Haken gehe nur beim *B* bis an den ersten heran, beim *B* nicht. — Während dieser Schilderungen schrieb Patient in die Luft die Buchstaben, sein Wissen auffrischend, und zwar nicht in seiner gewohnten Schrift, sondern, wie es dem Nachfahren in der Schrift entsprach, über die er seine Aussagen machen sollte.

Die charakteristischen motorischen Buchstabenbilder waren, wie gesagt, für jede Schriftart verschieden. Der Patient besaß für jede Schriftart sein besonderes „motorisches Alphabet“. Dabei kam es vor, daß die gleiche Bewegungskoordination in verschiedenen Schriften Verschiedenes bedeuten konnte. Pat. konnte auch darüber Angaben machen, z. B.: das *T* bedeutete in deutscher Druckschrift *z*, in lateinischer Schreibschrift *T*. Das deutsche große, gedruckte *z* ist vor allem durch die größere Länge, das tiefere Heruntergehen ausgezeichnet, das *z* durch einen Querstrich oben und unten. Das *z* ist dadurch schon so charakterisiert, daß der Querschnitt nicht notwendig ist; der Patient fährt ihn deshalb nicht nach, weil er das *z* schon so aus den erwähnten Momenten erkennt. Er kann aber das nachgefahrene *z* nur dann als *F* erkennen, wenn er den Buchstaben für einen deutschen großen Druckbuchstaben hält. Hält er ihn für einen lateinischen großen Schreibbuchstaben, so fehlt ihm der hier so charakteristische Querstrich, und er muß den Buchstaben für ein *T* halten. Ähnlich war es bei der Nachschrift des deutschen großen *z*. Als deutsche Druckschrift erkannte er es als *z*, in lateinischer Schreibschrift war es das große *Z*. So war sein nachgefahrenes deutsches *R* als lateinische Schreibschrift *R* und das deutsche *B* lateinisch groß geschriebenes *B*, und ähnlich.

Um nun zu erfahren, wie er zu seinen einzelnen Typen kam, in welcher Weise er das für ihn Wesentliche auswählte, haben wir seine Art nachzufahren an einzelnen Buchstaben genauer ins Auge gefaßt und gleichzeitig versucht, von ihm zu erfahren, warum er es gerade so machte. Es ergab sich dabei folgendes: er beginnt im allgemeinen dort mit dem Nachfahren, wo der Buchstabe sich gegen die Umgebung absetzt, bei deutschem großem Druck z. B. oben. Einzelne Buchstaben seien oben offen, andere seien oben geschlossen, wie *G*; bei den geschlos-



senen fange er auch oben an, wenn nicht unten dran ein offenes Stück sei, ein Haken wie z. B. beim  $\mathfrak{R}$ : dann beginne er unten. Er fahre zunächst das an die Anfangsstelle sich anschließende Stück nach; dann wisse er sehr bald, es könne der eine oder der andere aus einer Reihe von Buchstaben sein, die alle in gleicher Weise anfangen; jetzt suche er nach einem zweiten ihm bekannten Charakteristikum, um herauszufinden, welcher Buchstabe es sei. So beginnen  $\mathfrak{B}$ ,  $\mathfrak{C}$ ,  $\mathfrak{G}$ ,  $\mathfrak{S}$ ,  $\mathfrak{E}$  alle mit einem nach rechts offenen Bogen, bei  $\mathfrak{C}$  und  $\mathfrak{E}$  hört der Bogen unten auf. Ist das der Fall, so sucht er nach einem Querstrich, ist dieser vorhanden, so sei es ein  $\mathfrak{C}$ , wenn nicht ein  $\mathfrak{E}$ . Geht der erste Bogen herum wieder nach links zu, so ist es ein  $\mathfrak{G}$  oder  $\mathfrak{S}$ . Er weiß nun: beim  $\mathfrak{G}$  ist auch ein senkrechter Strich vorhanden; findet er diesen, so ist es ein  $\mathfrak{G}$ , wenn nicht ein  $\mathfrak{S}$ . Sein  $\mathfrak{R}$  sieht für uns wie  $\mathfrak{R}$  aus, es ist aber vom  $\mathfrak{R}$  für ihn dadurch unterschieden, daß es vorn oben keine Schlinge hat, die das  $\mathfrak{R}$  hat. Er begann beide von unten an zu schreiben: beim  $\mathfrak{R}$  ging er von unten direkt im Bogen auf den Abstrich des Buchstabens über und machte die einfache Schlinge in diesem; beim  $\mathfrak{R}$  stieß er von unten ähnlich beginnend, am Kopf des Buchstabens auf den Haken, ersetzte diesen durch eine leichter schreibbare Schlinge und ging wie beim  $\mathfrak{R}$  hinab. Diese obere Schlinge war ihm also charakteristisch für das  $\mathfrak{R}$ . (Hier zeigt sich deutlich die Erleichterung des Schreibens durch motorisch leichte Bindungen [Schlinge].) Das gleiche finden wir z. B. beim kleinen deutsch gedruckten  $\mathfrak{s}$ . Er machte, oben beginnend, einen nach rechts offenen Bogen, dann einen nach links offenen und hieran anschließend eine Verbindungsschlinge zum nächsten Buchstaben, die den Buchstaben für den Normalen ganz unkenntlich macht, ihn aber nicht im geringsten stört. Er erkannte den Buchstaben später wieder prompt.

Das große  $\mathfrak{B}$  und  $\mathfrak{B}$  begann er oben am Haken, ging herab, machte dann zum schnelleren Schreiben eine Schlinge, die der Buchstabe gar nicht aufweist. Bis hierhin konnte es ein  $\mathfrak{B}$  oder  $\mathfrak{B}$  sein. Jetzt probierte er: ging der Abstrich bis an den ersten Strich heran, so war es ein  $\mathfrak{B}$ , wenn nicht, ein  $\mathfrak{B}$ . Um alles andere kümmerte er sich nicht. „Es komme nicht in Betracht.“

Ähnlich verfuhr er bei den anderen Buchstaben.

Wenn wir die charakteristischen Momente seines Vorgehens beim Nachfahren von Buchstaben zusammenfassen, so sind es folgende:

1. Er ging dabei in systematischer Weise vor, indem er gewöhnlich links oben, bei einzelnen unten anfing und den optisch hervorstechendsten ersten Teil der Buchstaben nachfuhr; dann „überlegte“ er, welcher Buchstabe es sein könne. Konnte er aus dem ersten Stück schon sehen, welcher Buchstabe es war, so hörte er auf. Paßte das Anfangsstück zu verschiedenen Buchstaben, so stellte er Proben an, indem

er suchte, ob einzelne weitere, charakteristische, gewöhnlich ganz kleine Stücke, vorhanden waren.

2. Er beschleunigte das Nachfahren durch Weglassen von Buchstaben oder Worten, die er aus bestimmten optischen Symptomen oder aus dem Sinn erriet, und durch Verbindungsstücke, die den motorischen Akt erleichterten.

Auf diese Weise beschleunigte er das Nachfahren und damit den Lesevorgang außerordentlich; immerhin blieb die Lesegeschwindigkeit doch sehr beträchtlich hinter der des Normalen zurück. So brauchte er z. B. zum Lesen von zwei Druckzeilen der Frankfurter Zeitung, die ein Normaler in ca. 3 Sekunden las, rund 1 Minute.

Auch diese Leistung im Lesen war, analog wie wir es bei den einfachen geometrischen Figuren gesehen haben, ein Übungserfolg. Ursprünglich konnte er nur mühsam „schreibend lesen“, und zwar nur gut geschriebene Schreibschrift. Allmählich lernte er durch den Vergleich der motorischen Erlebnisse bei den Buchstaben, bei denen das Nachfahren nicht so eindeutige motorische Erlebnisse ergab (bei anderen Handschriften und Druckschrift), mit den Erlebnissen bei den bekannten das Wesentliche auch jener motorisch zu erfassen und das Unwesentliche mehr und mehr wegzulassen, wobei auch — analog wie bei den einfachen geometrischen Gebilden — gewisse optisch gegebene Eigentümlichkeiten, wie Größe, Breite, Massigkeit eines Buchstabens, ferner Oberzeiligkeit, Unterzeiligkeit usw. mit der Zeit ein Erraten, ein mehr oder weniger sicheres Vermuten, um welchen Buchstaben es sich handelte, ermöglichten. Er selbst gibt eine charakteristische Schilderung über die Art, wie er zum Erkennen der schwierigen Buchstaben gekommen war, so z. B. zum Erkennen der großen Buchstaben des deutschen Druckes, (die haben ihm — begreiflicherweise — besondere Schwierigkeiten bereitet; daher konnte er sie auch noch viele Monate nach dem Beginn unserer Beobachtung nicht „lesen“). Hatte er ein Wort zu „lesen“, dessen Anfangsbuchstaben er motorisch nicht erkennen konnte, so las er erst die anderen Buchstaben und riet dann aus diesen den Anfangsbuchstaben; dann fuhr er den betreffenden Anfangsbuchstaben nach und merkte sich gewisse Besonderheiten. Diese verglich er mit in motorischer Hinsicht teilweise ähnlichen Buchstaben und kam so allmählich zu einer genauen Kenntnis von den Buchstaben, „erwarb“, wie wir sagten, seine verschiedenen „motorischen Alphabete“. Durch häufiges und wiederholtes „Lesen“ gewannen diese Alphabete immer mehr an Festigkeit und Geläufigkeit. Ganz ähnlich wie bei Buchstaben verhielt es sich bei Zahlen.

B. Das Nachfahren anderer, „ungewohnter“ Vorlagen.

Wenn man Vorlagen wählte, bei denen der Patient gar keine Ahnung hatte, was sie darstellen könnten, d. h. wenn das Nachfahren des





Patienten durch keine Vermutungen geleitet war, so war das Nachfahren, wie wir schon sagten, im höchsten Maße beeinträchtigt.

Gab man z. B. dem Patienten die Aufgabe, irgendeine der unten abgebildeten Vorlagen möglichst rasch nachzufahren, so tat er dies in der Weise, daß er, wenn wir von allem Spezielleren, was gleich zur Sprache gebracht wird, absehen, langsam, mühsam, sklavisch und stückweise die Linien nachzog. Das war die Folge davon, daß der Patient nicht imstande war, auf Grund einer vorhergehenden Erfassung des Charakteristischen der Gesamtgestalt nachzufahren, wie es ja der Normale in solchen Fällen zu tun pflegt.



Abb. 13, Nr. 1-7.

Die genauere Beobachtung seines Nachfahrens ließ nun weiter erkennen, daß die große Unvollkommenheit des Nachfahrens bei verschiedenen Vorlagen und an verschiedenen Stellen einer und derselben Vorlage in verschieden starkem Maße zutage trat. Es zeigte sich nämlich — und zwar immer wieder ganz eindeutig —, daß der Patient Vorlagen, die aus geraden Linien zusammengesetzt waren, weniger mühsam, wenn auch immer noch langsam und stückweise nachfuhr,

als solche, die aus lauter Kurven oder aus Geraden und Kurven zusammengesetzt waren. Wir bringen einige Beispiele (vgl. Abb. 13, Nr. 1-7).

- Nr. 1: relativ gut nachgefahren<sup>1)</sup>, an den Ecken Pausen.  
 „ 2: Bis zum Pfeil ganz langsam nachgefahren; dort ermüdet, aufgehört.  
 „ 3: langsamer als bei 1, aber immerhin noch relativ ganz gut; an den Ecken kurze Pausen.  
 Nr. 4: ganz langsam nachgefahren, und zwar nur bis zum Kreuz; macht beim Nachfahren lauter Sehnen bzw. Tangenten.  
 „ 5: Bis  $\times$  fuhr er recht gut nach, dann ganz langsam und absetzend (macht Sehnen!) weiter, aber nur bis  $\times$ ; hier ermüdet, abgebrochen.  
 „ 6: nachgefahren in 14 Sekunden.  
 „ 7: nachgefahren in 37 Sekunden.

Diese Protokolle zeigen ganz deutlich, daß das Nachfahren von Geraden begünstigt war. Zum Nachfahren von Nr. 7 z. B. brauchte der Kranke beinahe dreimal so viel Zeit wie zum Nachfahren von Nr. 6. Außerdem ermüdete der Patient beim Nachfahren der Kurven oft so stark, daß er das Nachfahren schließlich aufgab<sup>2)</sup>.

Diese Begünstigung des Nachfahrens von Geraden führte beim Patienten zu einer immer wieder beobachteten, merkwürdigen Konsequenz: war eine Vorlage aus geraden und krummen Linien zusammengesetzt, so versuchte der Patient gesetzmäßig das Nachfahren der Kurven zu vermeiden: er fuhr immer da weiter nach, wo eine Gerade, bzw. ein Winkel und nicht da,

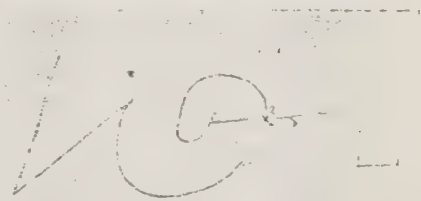


Abb. 14.

<sup>1)</sup> Bei diesen Beispielen haben wir keine genaueren Zeitbestimmungen vorgenommen. Das Nachfahren war, wenn auch besser wie z. B. bei Nr. 2, doch immer noch ganz bedeutend langsamer als z. B. bei den Buchstaben.

<sup>2)</sup> Man glaube nicht etwa, daß das Nachfahren der Kurven dem Pat. in rein motorischer Hinsicht schwerer fiel als das Nachfahren der Geraden und Winkel. Forderte man den Kranken auf, spontan so rasch wie möglich ein rundes und eckiges Gebilde, etwa einen Kreis und ein Quadrat aufzuzeichnen, so führte er, ähnlich wie jeder Normale, die Kreisbewegung rascher aus als die eckige. (Rein motorisch ist ja die Ausführung einer raschen runden Bewegung leichter als die einer eckigen, wofür ja auch die bekannte Tatsache spricht, daß kleine Kinder bei ihren ersten spontanen „Zeichnungen“ kreisähnliche Bewegungen machen.)



wo ein Bogen war. Das war auch dann der Fall, wenn für den Normalen das Nachfahren des Bogens durch die sich aufrdrängende Gesamtgestalt besonders nahegelegt war. Man vgl. z. B. Abb. 14 Nr. 1. Während es wohl nahe genug zu liegen scheint, daß man an der Stelle *a* weiter den Bogen nachfährt, bog der Patient scharf nach rechts um, wie es der eingezeichnete Pfeil andeutet, und ließ den oberen Teil des Bogens einfach fort — ein Beweis mehr, daß das Nachfahren des Patienten nicht durch das Erfassen der Gesamtgestalt geleitet wurde.

Als wir bei den Versuchen mit durchstrichenen Worten und Buchstaben das „Entgleisen“ des Patienten kennen lernten, sagten wir, daß dies „Entgleisen“ bestimmte charakteristische Gesetzmäßigkeiten zeigte. Man errät jetzt, worin diese Gesetzmäßigkeit bestand: der Patient vermied auch bei den dort in Frage kommenden Versuchen das Nachfahren von Krummen und suchte immer die Geraden nachzufahren<sup>1)</sup>.

Um zu zeigen, wie sehr es der Patient vermied, Krumme nachzufahren, bringen wir noch einen weiteren schlagenden Beleg. Das Nachfahren des Bogens konnte beim Patienten selbst dort nicht erzwungen werden, wo es durch entsprechende Färbengebung besonders

nahegelegt war. Abb. 15, die nur eines der vielen Beispiele wiedergibt, in denen der Patient sich immer gleich verhielt, zeigt dies aufs deutlichste: wo die Pfeile eingezeichnet sind, in der Ecke, erfolgte eine kurze Pause; danach verließ der Patient den roten Bogen und bog in die grün gefärbte Gerade nach rechts oben ein.

Die Tatsache, daß der Pat. auch dort Gerade und Winkel nachzufahren bevorzugte, wo das Nachfahren der Krummen durch entsprechende Färbengebung besonders nahegelegt war, wird vielleicht bei einem kritischen Leser die Frage aufkommen lassen, ob nicht die Ergebnisse der Versuche mit durchstrichenen Worten und Buchstaben den hier gewonnenen widersprechen. Dainals sahen wir ja, daß das „Entgleisen“ des Pat. nicht mehr vorkam, wenn für Wort und Nebenstriche verschiedene Farben gewählt wurden. Im letzteren Falle konnte der Kranke wieder, wenn auch vielleicht nicht so gut wie gewöhnlich, „schreibend lesen“. Besteht nicht zwischen diesem und dem eben gewonnenen Ergebnis ein Widerspruch? Sollte man nicht auf Grund der Tatsache, daß der Pat. Krumme nachzufahren vermied, erwarten, daß der Pat. auch die durch besondere Färbung ausgezeichneten und dadurch zur lebhafteren Wirkung bestimmten Buchstabenformen

<sup>1)</sup> Durchstrichene Worte und Buchstaben bildeten natürlich für den Patienten ähnliche „ungewohnte“ Vorlagen, wie die hier gewählten. Daher konnte der Kranke sie auch keineswegs besser nachfahren als die hier angeführten.

nicht richtig nachfahren, sondern auf die andersgefärbten Nebenstriche „entgleisen“ würde? Diese Erwartung besteht nicht zu Recht. Wir sagten ja oben S. 25, daß der Pat. das erstmal das Lesen des (andersfarbig) durchstrichenen Wortes nicht spontan zustande brachte; er zeigte eine Verwirrung und fragte, ob es „Doppelbuchstaben, blaue und rote“ wären. Nur als man ihn aufforderte, nur „das Blaue“ zu lesen, vermochte er die Aufgabe zu lösen. Hier war also der Pat. ausdrücklich aufgefordert, nur der einen bestimmten Farbe nachzufahren. Bei den in diesem Paragraphen besprochenen Versuchen hingegen wurde dem Kranken in dieser Beziehung keine besondere Instruktion gegeben; er war ganz sich selbst überlassen. Daß aber das „Lesen“ der mit andersgefärbten Linien durchstrichenen Worte, bzw. Buchstaben doch relativ so gut vor sich ging, erklärt sich aus unseren vorher gegebenen Ausführungen über die Art, wie der Pat. beim „Lesen“ nachzufahren pflegte. Da er bei den betreffenden Untersuchungen wußte: „das Blaue da“ oder „das Rote da“ sind Buchstaben, ging er mit einer besonderen „Einstellung“ an die Aufgabe heran; jetzt halfen ihm wieder alle jene vorhin (S. 81 ff.) erörterten Momente.

Wie kommt es nun, daß der Patient in den berichteten Versuchen besser (rascher und sicherer) die Geraden nachfahren konnte als die Krummen? Die Beantwortung dieser Frage ist, wenn man sich die Ergebnisse der Analyse der optischen Erlebnisse des Patienten vor Augen hält, nicht schwer zu geben. Wir müssen uns dabei immer wieder gegenwärtigen, daß der Kranke die optisch charakteristische Struktur an einer gebotenen Vorlage nicht erfaßte. Wir erinnern jetzt daran, was der Patient optisch vorfand, wenn ihm ein z. B. nach oben offener Bogen geboten wurde; fixierte er die Mitte des Bogens, so hatte er „etwas ausgedehntes Schwarzes“, dessen Anfang und Ende irgendwie nach oben gingen — mehr erfaßte er nicht; betrachtete er den Bogen sukzessiv, mit wanderndem Blick (aber ohne nachzufahren), etwa erst den Anfang, dann die Mitte und dann das Ende, so erfaßte er zwar wieder, daß Anfang und Ende dieses „etwas ausgedehnten Schwarzen“ von dessen Mitte abwichen, aber den näheren anschaulichen Strukturzusammenhang zwischen diesen Stellen, wie ihn der Normale hat, hatte er wieder nicht; er „wußte“ nur: „es kann keine Gerade sein, denn die Enden weichen von der Mitte ab“, und die Erfahrung, die er sich mit der Zeit angeeignet hatte, ließ ihn wohl auch den Schluß ziehen, daß es sich um eine gebogene Linie handeln würde. Aber dies alles ist für die Lösung der ihm gestellten Aufgabe — den Bogen prompt, gewissermaßen mit einem Ansatz nachzufahren — belanglos, da er ja die dem Normalen anschaulich gegebene Stärke der Bogenkrümmung gar nicht erraten konnte, also gerade das nicht, was ihm überhaupt erst die Möglichkeit geben könnte, die Aufgabe in der verlangten Weise zu lösen. Daher kam es auch, daß der Patient in den berichteten Versuchen gezwungen war, sklavisch sich an die Vorlage zu halten und stückweise nachzufahren. Er fuhr auch charakteristischerweise gar nicht die „krumme Linie“ nach, sondern lauter Geraden, die ungefähr einem Stückchen des Bogens entsprachen und immer wieder ihn be-





rührten; er machte also lauter kleine „Tangenten“ oder „Sehnen“ (vgl. die Beispiele oben S. 87). Anders verhielt es sich bei der Geraden. Obzwar er auch das charakteristische Moment der Geradheit optisch nicht erfaßte, so mußte die objektive Gerade für das verlangte Nachfahren doch günstigere Bedingungen schaffen als die Krumme, und zwar aus folgendem Grunde: der Eindruck jenes „ausgedehnten Schwarzen“, den die Gerade im Patienten erweckte, schloß gleichsam theoretisch die Möglichkeit aus, daß es sich objektiv um einen Bogen — wenigstens um einen solchen von starker Krümmung — handeln könnte, denn „der Anfang und das Ende des ‚ausgedehnten Schwarzen‘ wichen ja von dessen Mitte nicht ab“. Der Patient konnte also — und mit Recht — sein Nachfahren von der (durch die Erfahrung immer mehr gefestigten) Vermutung leiten lassen, daß es sich um eine Gerade oder um einen Bogen von sehr geringer Krümmungsstärke handeln würde. Er zog recht „mutig“ eine Gerade und — entsprechend der Größe des „ausgedehnten Schwarzen“ — eine relativ lange Gerade. Dabei merkte er, daß er nicht von dem „Schwarzen“ auf die anders gefärbte, etwa weiße Umgebung abwich.

Ein derartiges mutiges Einsetzen des Nachfahrens konnte natürlich bei der Krummen nie erfolgen, denn hier kommt es, wie gesagt, auf das Erfassen der jeweilig vorhandenen Stärke der Krümmung an, unter den Geraden aber gibt es natürlich keine solchen Unterschiede.

Unsere Darlegungen über das Nachfahren lassen uns jetzt verstehen, wie Patient imstande war, ohne die charakteristische Struktur der Vorlage optisch zu erfassen, in bestimmten Fällen (in denen es überhaupt zu einem Erkennen kam) so schnell nachzufahren. Sie zeigen uns ferner, daß er zwar nur auf Grund von nachfahrenden Bewegungen erkannte, daß aber diese Bewegungen in den bestimmten Fällen nicht sklavisch sich an die Vorlage anzulehnen brauchten, sondern daß sie durch gewisse optische Symptome oder andere Momente mehr abstrakterer Natur bestimmt waren.

### § 17. Das „Sehen von Bewegung“.

Die normalpsychologischen Untersuchungen haben erwiesen, daß das Sehen von Bewegung nicht auf Grund von peripheren, sondern auf Grund von zentralen Vorgängen zustande kommt.

Schon weil bei unserem Patienten zweifellos schwere zentrale Störungen auf optischem Gebiete vorlagen, fragte es sich, ob bzw. in welcher Weise das Sehen von Bewegung bei ihm beeinträchtigt war. Diese Frage drängte sich aber um so mehr auf, als unser Patient nicht imstande war, festgestaltete Eindrücke zu gewinnen, und wir schon oben (§ 12) gesagt haben, daß bestimmte Versuchsergebnisse auf dem Gebiete

des Bewegungssehens Max Wertheimer zu der Annahme geführt haben, daß es sich beim Gestalterfassen um wesensverwandte Vorgänge handelt, wie beim Sehen von Bewegung<sup>1)</sup>.

Der Eindruck „Bewegung“, also das, was man subjektiv unmittelbar an optisch Gegebenem vorfindet, wenn man die Bewegung sieht, kann durch zwei verschiedene physikalische Vorgänge erweckt werden: 1. durch ein wirklich kontinuierlich bewegtes Objekt, 2. durch in bestimmter Geschwindigkeit erfolgende sukzessive Darbietung von einzelnen, den einzelnen Bewegungsphasen entsprechenden ruhenden Bildern, wie z. B. im Kinematographen oder Stroboskop. Im letzteren Falle genügt schon die sukzessive Darbietung zweier räumlich getrennter Objekte, um bei geeigneter Sukzessionsgeschwindigkeit der Reize einen deutlichen Bewegungseindruck zu erwecken. Exponiert man z. B. am Tachistoskop die Vertikale und nach einer Zwischenzeit  $t$  die Horizontale —, so gewinnt man bei geeigneter Wahl der Zwischenzeit  $t$  (etwa  $\frac{1}{20}$  Sekunde) den deutlichen Eindruck der Bewegung eines Striches aus der vertikalen in die horizontale Lage.

Die Frage, wie es kommt, daß unter den zuletzt genannten Bedingungen, d. h. bei einer bestimmten sukzessiven Erregung zweier räumlich getrennter Netzhautstellen, ein deutlicher Eindruck der Bewegung zustande kommt, war lange strittig; verschiedene Forscher glaubten, sie in sehr verschiedenem Sinne beantworten zu müssen. Die „experimentellen Studien über das Sehen von Bewegung“ von Max Wertheimer brachten nun zahlreiche entscheidende Versuche<sup>2)</sup>. Diese zeigten, daß die verschiedenen, einerseits peripheren, andererseits mehr zentralen Faktoren, die man als das Wesentliche zur Erklärung herangezogen hatte — man dachte z. B. an solche Verhältnisse wie An- und Abklingen der Erregung in benachbarten Netzhautstellen, Augenbewegungsempfindungen usw. bzw. subjektive Ergänzung von Zwischenlagen, Identifikation, Urteilstäuschung usw. —, nicht als Erklärungen in Betracht kommen, daß wir es hier vielmehr mit einem zentral zustande kommenden Eindruck spezifischer Art zu tun haben, der gesetzmäßig und psychisch unvermittelt an eine bestimmte Sukzession der zwei Reize,

<sup>1)</sup> Auch von anderen Psychologen, aber von anderen gestalttheoretischen Anschauungen als von Wertheimer werden Bewegungserlebnisse zu den Gestalterlebnissen im allgemeinen gerechnet, so z. B. von v. Ehrenfels und den Vertretern der Lehre von der sog. „Vorstellungsproduktion“: von A. v. Meinong, Witasek, Benussi u. a. (Vgl. zur allgemeineren Orientierung Witaseks Grundlinien der Psychologie, S. 222 ff. Leipzig 1908.)

<sup>2)</sup> Zeitschr. f. Psychol. 61, 161 ff. 1912. Hier findet der Leser auch die Literatur. (Auf einige gegen manche Befunde Wertheimers neuerdings gemachten [unseres Erachtens nicht stichhaltigen] Einwände seitens einiger Psychologen können und brauchen wir hier nicht einzugehen.)



— etwa (um an dem bereits angeführten Beispiele zu bleiben) des vertikalen und des horizontalen Striches — gebunden ist<sup>1)</sup>. Verlängert man allmählich diese bestimmte Zwischenzeit  $t$ , so sieht man schließlich zuerst die Vertikale und dann, nach einiger Pause, die Horizontale. Wird hingegen die bestimmte Zwischenzeit  $t$  kontinuierlich verkürzt, so erreicht man (schon bevor  $t = 0$  wird) ein drittes, ausgezeichnetes (Haupt-) Stadium, in dem man eine qualitativ wieder ganz andere optische Gegebenheit vorfindet, nämlich die Winkelgestalt L.

Zur Beantwortung der Frage, ob, bzw. in welcher Weise das Sehen von Bewegung bei unserem Patienten beeinträchtigt war, untersuchten wir den Patienten 1. mit wirklich bewegten Objekten und 2. mit „Schein“bewegungen.

### 1. Wirklich bewegte Objekte.

a) Versuche im Hellen. Führt man vor den Augen des Patienten in etwa 1 m Entfernung) mit dem ausgestreckten Zeigefinger eine rasche Bewegung aus im Sinne einer Streckung des Unterarms von oben nach unten, so sagte er, wenn die Hand sich oben befand, „jetzt ist es oben“, und wenn sie sich unten befand, „jetzt ist es unten.“ Auf die Frage, ob er denn nicht „zwischen oben und unten etwas gesehen hätte, sagte er immer „nein“ und gab nur an, daß sie zuerst oben und dann unten erschien.

Führt man die Bewegungen langsamer aus und forderte man ihn auf, die Hand dauernd zu fixieren, so konnte man eine kontinuierliche verfolgende Augenbewegung feststellen. Der Patient sah aber auch hierbei keine Bewegung. Was er außer der Ausgangs- und Endlage, also zwischen den extremen Armstellungen eigentlich sah, waren einzelne isolierte Lagen.

Wurde die Finger- (bzw. Arm-) Bewegung äußerst langsam ausgeführt und wurde der Patient beim Beginn der Bewegung aufgefordert, anzugeben, ob sich der Finger bewege oder nicht, so erklärte er nach einer Betrachtung von 2—3", daß der Finger sich in Ruhe befände. Wurde nun der Finger mit der gleichen Geschwindigkeit in derselben Richtung weiter fortbewegt, etwa so weit, daß der Winkel zwischen der neuen und anfänglichen Armstellung ca.  $10^\circ$  betrug, so bemerkte

<sup>1)</sup> Der Eindruck der Bewegung, der bei sukzessiver Darbietung ruhender Bilder entsteht, ist also psychologisch in keinem Sinne eine „Täuschung“. Nur um eine Täuschung über den wirklichen physikalischen Vorgang, nicht um eine über psychisch Gegebenes kann es sich hier handeln. (Erwähnt sei auch, daß bei einer geeigneten, für verschiedene Beobachter etwas verschiedenen [„optimalen“] Zwischenzeit  $t$  ein Bewegungseindruck zustande kommt, der nicht — auch von geübtesten Beobachtern nicht — von einer gleichzeitig gegebenen wirklichen Bewegung, d. h. einer solchen, bei der ein Objekt aus einer Anfangslage in eine Endlage wirklich kontinuierlich übergeht, unterschieden werden kann.)

der Kranke (meist nicht ohne Erstaunen), daß Finger und Arm sich in einer neuen Lage befänden, worauf er seine Aussage korrigierte und eine Bewegung für stattgefunden erklärte, ohne sie gesehen zu haben.

Ließ man ihn den Sekundenzeiger einer größeren  $\frac{1}{5}$ -Sekunden-Stoppuhr beobachten und diesen mit dem Zeigefinger oder einem spitzen Gegenstand verfolgen, so sagte er etwa alle fünf bis zehn Sekunden „jetzt steht der Zeiger da“, „jetzt steht er da“. Er fuhr nicht mit dem Gegenstand dem Zeiger nach, sondern „sprang“ von einer Stelle auf die andere. Die Stellen, die er markierte, waren optisch ausgezeichnete Stellen; teils waren da dickere Striche, die der Zeiger verdeckte, oder Zahlen. Die Bewegung sah Patient auch hier nicht. Wohl aber schloß er; daß der Zeiger sich bewegt hätte.

b) Versuche im Dunkeln: Eine elektrische Taschenlampe wurde aus ca. 2 m Entfernung in einer Exkursion von etwa  $\frac{1}{2}$  m bewegt. Diese Prüfung ergab ganz ähnliche Resultate wie die Versuche im Hellen. Bei sehr rascher Bewegung gab der Patient an, wenn das Licht an der Stelle war, die objektiv dem Anfang der Bewegung entsprach, „er sehe ein Licht“ und zeigte die Stelle; befand sich das Licht dann an der anderen Stelle, die dem Ende der Bewegung entsprach, so sagte er wieder, er sehe das Licht. Eine Bewegung hatte er nicht gesehen. Er hatte nur das Licht an verschiedenen Stellen nacheinander festgestellt. Auch bei äußerst langsamer Bewegung verhielt sich der Kranke genau so wie bei dem analogen Versuch mit der Finger- (Arm-) Bewegung.

### 2. Scheinbewegungen.

Mit Hilfe einer bestimmten, hier nicht weiter zu beschreibenden Vorrichtung suchten wir nun durch sukzessive Darbietung zweier ruhender, räumlicher getrennter Objekte einen Bewegungseindruck im Patienten zu erzielen<sup>1)</sup>. Im halbverdunkelten Untersuchungszimmer wurden in rascher Sukzession zwei im durchfallenden Licht rot erscheinende größere Punkte bzw. vertikale Striche

<sup>1)</sup> Wer solche Versuche an bestimmten Kranken auszuführen für nötig findet, sei auf eine höchst einfache (und für klinische Zwecke daher wohl geeignete), von M. Wertheimer (a. a. O.) angegebene Methode, den sog. Schattenversuch verwiesen. „Der Schattenversuch in primitivster Form, nicht völlig exakt wegen eines Helligkeitswechsels, wird derart angestellt, daß von zwei elektrischen Lampen aus von einem (oder zwei) stehenden Stäben zwei Schatten in einem Abstände voneinander geworfen werden (von vorn auf eine weiße Wand, oder auf der rückwärtigen Seite einer Milchglasplatte oder eines gespannten Papiers) und nun rhythmisch abwechselnd die eine und die andere Lampe durch einen Wechselkontakt erleuchtet und verdunkelt wird; man sieht im Optimalstadium Hin- und Herwandern eines Schattens; verschiedene Anordnung der Schattenlagen und -stärken ergibt mannigfache Variationsmöglichkeit; auch einmalige Sukzession... ist erzielbar.“





geboten. (Schematisch  $\begin{smallmatrix} | & \rightarrow & | \\ a & & b \end{smallmatrix}$  bzw.  $\begin{smallmatrix} | & \leftarrow & | \\ a & & b \end{smallmatrix}$ ; die Pfeile zeigen die Bewegungsrichtung an). Die objektive Entfernung zwischen  $a$  und  $b$  betrug 11 cm, 18 cm, 25 cm und 30 cm. Wir konnten nur mit Serienexpositionen  $ab-ba-ab-ba \dots$  operieren. Der Patient beobachtete aus etwa 2 m Entfernung. Auch unter solchen Bedingungen vermochten wir bei keinerlei Sukzessionsgeschwindigkeit der Reize einen Bewegungseindruck im Patienten zu erzielen.

Wenn für einen von uns oder für einen anwesenden Normalen das „optimale Bewegungsstadium“ bestimmt und dabei der Pat. zur Betrachtung aufgefordert wurde, so machte der Kranke mitunter Angaben, die theoretisch nicht ganz klar wurden. Z. B. bei 11 cm Raumabstand sagte er: „Beide Punkte gehen schnell fort und kommen schnell wieder“, bei 25 und 30 cm Abstand „der linke Punkt steht, der rechte kommt und geht wieder“.

Im Stroboskop sah der Kranke ebenfalls keine Bewegung.

Wir sagten schon oben S. 51, daß der Patient, als er durch diese Versuche und unsere Fragen darauf aufmerksam wurde, daß er Bewegung nicht sehe, sich gar keine Vorstellung machen konnte, was und wie eigentlich der normale optische Bewegungseindruck sei. Es half auch nicht wesentlich, als wir in ihm taktile Bewegungseindrücke durch rascheres und langsames Bestreichen des Handrükens oder des Unterarmes mit Hilfe eines Stäbchens erweckten. Solche taktile Bewegungseindrücke hatte der Patient sehr deutlich, seine Angaben aber ließen klar erkennen, daß er Analoges auf optischem Gebiete nicht hatte. „Hier gehts dauernd durch“, „hier gehts durch alle Stellen“, meinte er, „aber so etwas sehen, kann ich nicht.“ Er sah auch nicht die kontinuierliche Bewegung des Stäbchens auf der Hand bzw. auf dem Unterarm, wenn er die Aufgabe erhielt, die Bewegung des Stäbchens nicht nur taktil aufzufassen, sondern gleichzeitig das Stäbchen mit den Augen zu verfolgen oder ungezwungen (ohne besondere Instruktion) auf die betreffende Körperstelle hinzu-sehen.

Nachdem der Patient auf seine Störung aufmerksam gemacht wurde, machte er Angaben über eigentümliche Beobachtungen aus seinem gewöhnlichen Leben, die offenbar durch den Verlust des Bewegungseindrucks bedingt waren, und die sich der Patient früher gar nicht erklären konnte. So erzählte er unter vielem anderen folgendes: Wenn er die elektrische Bahn herankommen sieht, so „sieht er sie in etwa 5 m Entfernung“; dann sieht er gewöhnlich „nichts“, und „dann steht sie plötzlich vor ihm“. Das hätte ihn schon oft gewundert. — Einen fahrenden Eisenbahnzug, den er deutlich „erkannte“, habe er nicht sich bewegen gesehen. Er hätte nur die Bewegung aus dem Geräusch erschlossen. — Als er einmal mit seiner Schwägerin spazieren gehen

wollte, ging diese vor ihm aus dem Haus und er ihr nach in etwa 20 m Entfernung von ihr. Er meinte dann zu sehen, daß die Schwägerin stehenblieb, stillstände, und war sehr erstaunt, daß er sie nicht einholte; „die Entfernung wurde nicht kürzer.“

Nach allem besteht kein Zweifel, daß Patient die Fähigkeit, Bewegung zu sehen, völlig eingebüßt hatte. Was er sah war nur ein „jetzt hier“, „jetzt dort“; den Eindruck der Bewegung, wie ihn der Normale hat, dieses spezifisch Andere als die einzelnen voneinander isolierten Lagen, hatte er nicht:

Eine Störung ähnlicher Art ist bisher u.W. nur von Pötzl und Redlich<sup>1)</sup> beschrieben worden. Wir hören von der betreffenden Patientin: „Läßt man eine starke Lichtquelle in langsamer oder schnellerer Bewegung auf sie wirken, so scheint sie die Bewegung des Objekts nicht zu apperzipieren, sie bezeichnet das, was sie sieht, als mehrere Lichter.“ Auch M. Wertheimer hatte Gelegenheit diese Patientin sowohl mit wirklicher als auch mit „Scheinbewegung zu untersuchen“<sup>2)</sup>. Er sagt: „Die Stringenz leidet etwas durch die herabgesetzte Intelligenz der Vp.; jedoch ergab sich der Mangel des Bewegungssehens trotz Erkennung der Farbe immer wieder, während die Vp., wenn akustische Eindrücke halfen (Rascheln usw.), von ‚Hin- und Herflattern‘ sprach. Dabei wurde die Farbe des objektiv Vorbeibewegten erkannt.“ (S. 247.)

Unser Patient verhielt sich anscheinend etwas anders, als die vorerwähnte Patientin; unser Kranker sprach nicht von mehreren Lichtern, er gab immer an, daß es dasselbe Licht (bzw. derselbe Arm, Uhrzeiger usw.) sei, das sich „jetzt hier“, „jetzt dort“ befindet. Wir erwähnen dies aus folgendem Grunde: F. B. Hofmann sagt<sup>3)</sup>, daß, wenn es sich beim Sehen von Bewegung um ähnliche Vorgänge handelt, wie beim Erfassen räumlicher Gestalten durch den Gesichtssinn, man erwarten müßte, „daß Fälle vorkommen, in denen trotz erhaltenen Sehens ruhender Objekte das Bewegungssehen verlorengegangen ist. Gerade das ist ja auch bezüglich des Hörens von Melodien der Fall. In den Fällen von Amusie hört der Patient noch, versteht aber die Melodie nicht mehr“ (S. 330).

Obschon nun, meint Hofmann, der Fall von Pötzl und Redlich „ausgezeichnet in das Gesamtbild der ‚Gestaltsauffassungen‘ hinein-zupassen scheint“ — und, wie wir jetzt hinzufügen können, unser Fall

<sup>1)</sup> Pötzl und Redlich, Demonstration eines Falles von bilateraler Affektion beider Occipitallappen. Wiener klin. Wochenschr. 24, 517. 1911.

<sup>2)</sup> M. Wertheimer, a. a. O., S. 247.

<sup>3)</sup> F. B. Hofmann, Die Lehre vom Raumsinn des Doppelauges. In „Ergebnisse der Physiologie“, herausg. von Ascher und Spiro, 15. Jahrg., S. 238ff. Wiesbaden, Bergmann, 1916.



auch, sogar vielleicht erst recht — hält Hofmann es doch nicht für angezeigt, „daraus allzu weitgehende Folgerungen zu ziehen“. Gewiß nicht — aber weshalb warnt der Autor vor solchen Folgerungen? Die unseres Erachtens bündigen, auf experimenteller Grundlage erhobenen Einwände Wertheimers (a. a. O.) gegen die Anschauung Linkes, daß die „Identifikation“, d. h. „die Beziehung der aufeinanderfolgenden Phasenbilder auf ein und dasselbe Objekt“, die wesentliche und unbedingte Voraussetzung des Bewegungssehens ist, hält Hofmann nicht „für ganz durchschlagend“. Positive Gegenargumente bringt er nicht<sup>1)</sup>, meint aber in bezug auf die Patientin von Pötzl und Redlich, daß der Verlust des Bewegungseindrucks daraus erklärt werden könnte, daß „die Fähigkeit, die aufeinanderfolgenden Lichteindrücke auf ein und dasselbe Objekt zu beziehen, verlorengegangen sein [könnte] und damit wäre natürlich auch die Fähigkeit, das Objekt bewegt zu sehen, abhanden gekommen“ (S. 330).

Da wir die betreffende Patientin nicht kennen, möchten wir nicht entscheiden, ob bei ihr diese (an sich sehr unwahrscheinliche) Vermutung zu Recat besteht. Eine solche Erklärung für unseren Fall ist aber sicher nicht möglich. Ist der für die Entstehung des Bewegungssehens postulierte Identitätseindruck etwa eine Überzeugung, ein abstraktes Wissen wie: „es ist dasselbe Objekt?“ Wenn ja, dann paßt die Deutung für unseren Patienten keinesfalls; denn erstens sprach der Patient immer von demselben Licht, und zweitens hatte er ja deutliche taktile Bewegungseindrücke, und diese müßten für ihre Entstehung wohl auch eine derartige Identitätsüberzeugung beansprucht haben. Ist aber der Identitätseindruck irgendein anschaulicher Eindruck *sui generis*, der, mit dem Bewegungseindruck irgendwie verwachsen, das Sehen der Bewegung überhaupt erst möglich macht, so müßten wir zwei verschiedene solche Eindrücke annehmen, — einen besonderen, erhalten gebliebenen, für das taktile Gebiet, und einen spezifisch anderen für das optische, der verlorengegangen sein müßte. Da wir uns unter dem in Frage stehenden Eindruck nichts denken können, so können wir, wie es scheint, ohne „allzu weitgehende Folgerungen zu ziehen“, sagen, daß der Verlust des spezifischen optischen Bewegungseindrucks bei einem Patienten, der in so hohem Maße „gestaltblind“ war, eine nicht geringe Stütze für die Anschauung bietet, daß es sich beim Bewegungssehen um ähnliche Vorgänge wie bei dem optischen Gestalterfassen handelt.

<sup>1)</sup> Ja, auf S. 328 meint Hofmann selbst, daß man den Begriff der Identifikation „erweitern“ müßte, wenn man ihn mit den Ergebnissen Wertheimers in Übereinstimmung bringen will.

## § 18. Spezielles über das Verhalten des Patienten gegenüber Flächengestalten.

1. Die Prävalenz der Fläche. Wir hatten wiederholt ausgeführt, daß Patient Flächengestalten im allgemeinen viel schneller und besser „erkannte“ als Umrißgestalten; allerdings auch nicht alle gleich schnell und auch nicht alle auf dieselbe Weise: manche, indem er sie nachfuhr, wie die einfachen geometrischen Figuren, manche ohne sie nachzufahren, wie viele kleineren und alle größeren Bilder. Als besonders auffallend hatte es sich herausgestellt, daß er bei einfachen Figuren nachfahrende Bewegungen machte, bei „komplizierteren“ nicht.

Fassen wir zunächst die Fälle ins Auge, in denen er bei einer Flächengestalt nachfahrende Bewegungen machte. Das schnellere „Erkennen“ konnte dadurch bedingt sein, daß die Flächengestalten indirekt günstigere Bedingungen für das Nachfahren bieten. Schon normalerweise ist die Auffassung einer Flächengestalt „einfacher“ als die einer Umrißgestalt<sup>1)</sup>. Eine homogen ausgefüllte Figur hebt sich im allgemeinen viel deutlicher und eindringlicher als ein besonderes Etwas von ihrer Umgebung ab als eine entsprechende Umrißgestalt. War dieses Prävalieren der Fläche auch bei unserem Patienten der Fall, so mußte es geeignet sein, sein Nachfahren zu erleichtern, eben weil es gerade das, was der Patient nachzufahren hatte, wesentlich auffallender hervortreten ließ. Tatsächlich war, während er bei den Umrißgestalten Stück für Stück nachfahren mußte — wir sehen jetzt einmal von dem durch „Vermutungen“ geleiteten Nachfahren ab —, das stückweise Nachfahren bei den Flächengestalten nicht nötig. Hier war der kontinuierliche Zusammenhang ohne weiteres gegeben; Patient sah die Fläche als zusammenhängenden „Fleck“, was indirekt sein Nachfahren erleichterte. Es ist danach ohne weiteres klar, daß er Flächen gewöhnlich schneller „erkannte“ als Umrißgestalten.

Nun hat das Verhalten des Patienten ergeben, daß bei ihm das „Prävalieren“ der Fläche in besonders stark ausgeprägtem Maße vorlag. (Er machte auch ganz spontan Angaben, die darauf hinwiesen. Vgl. oben S. 52.) So hatte er auch immer die Tendenz, bei Vorlagen, die Strichzeichnungen darstellten, zu suchen, ob er das Gebotene nicht als irgendeine Flächenfigur deuten könnte. Daraus ergab sich zuweilen, daß er den Hintergrund als Bild und umgekehrt zu deuten neigte, namentlich wenn das Bild so viel Einzelheiten enthielt, daß er sie mit Hilfe von nachfahrenden Bewegungen nicht deuten konnte, während der Hintergrund oder wenigstens ein Teil desselben irgendeine sinnvolle Interpretation

<sup>1)</sup> Das zeigen besonders die neuen Untersuchungen Rubins über „Die visuelle Wahrnehmung von Figuren“. Ber. üb. d. VI. Kongreß f. experim. Psychol., S. 60ff. Leipzig 1914.





zuließ. Das zeigte sich, um nur ein Beispiel zu geben, bei folgendem Bild.

Er konnte den ihm gezeigten Hahn nicht „erkennen“. Die Vorlage enthielt so viele Einzelheiten, daß der Versuch, nachzufahren, ihn zu keinem Resultat führen konnte. Als man ihn aufforderte, doch nachzufahren, fuhr er, beim Kopf des Hahnes beginnend, über dessen Rücken (er begann an der Stelle *a* und hörte an der Stelle *b* auf) und sagte, es sei eine Zunge. Diese, zunächst ganz unverständliche, Angabe klärte sich auf, als es sich herausstellte, daß der Kranke tatsächlich den „Hahn“ nicht als Bild und die „Umgebung“ als Grund, sondern die Umgebung als Bild deutete, und nicht den Kontur „des Hahnes“, sondern den Kontur „der Umgebung“ nachfuhr<sup>1)</sup>. Die innerhalb des Weges, den er nachfuhr, eingeschlossene Fläche hatte tatsächlich die Form einer Zunge. Ganz ähnlich verhielt sich der Patient auch bei anderen Bildern. In diesen Fällen, also in solchen, in denen er nachfuhr, erfolgte das „Erkennen“ der Flächengestalten deshalb prompter als das der Umrißgestalten, weil die optische Prävalenz der Fläche sein Nachfahren und somit auch sein „Erkennen“ begünstigte.



Abb. 16.

2. Die Bedeutung der Prävalenz der Fläche für das Verhalten des Patienten gegenüber der sog. Müller-Lyerschen Täuschung. Die Prävalenz der Fläche zeigte sich sehr interessant im Verhalten des Patienten der „Müller-Lyerschen Täuschung“ gegenüber. Diese läßt sich in zweierlei Formen zeigen, je nachdem man die Figur mit oder ohne Hauptlinie zeichnet. Gab man nun dem Patienten die Figur mit ausgezogener Hauptlinie, so fuhr er auf die

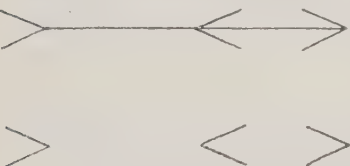


Abb. 17.

<sup>1)</sup> Auch ein Normaler kann bei sog. „gestaltmehrdeutigen“ Vorlagen bald das Bild bald die Umgebung als Figur oder Grund auffassen (Benussi: Gesetze der inadäquaten Gestaltauffassung, Arch. f. d. ges. Psychol. 32, 397 ff. [1914]; Rubin: a. a. O.). Beim Pat. geschah es aber auch bei Vorlagen, die beim Normalen eine ganz bestimmte Auffassung eindeutig und zwingend anregen.

Frage, ob ihm die beiden Teile der horizontalen Linie gleich oder verschieden vorkämen, die Linie (mit dem Kopf) nach und sagte, sie seien gleich. Der Patient verhielt sich also bei oft wiederholten Versuchen nicht wie ein Normaler. Zu unserem Erstaunen aber fanden wir, als ihm bei einer anderen Gelegenheit die Figur, wie nebenstehend, ohne ausgezogene Linie vorgelegt wurde, das entgegengesetzte, normale Verhalten. Wir konnten uns zunächst dies verschiedene Verhalten nicht erklären. Später, als wir erkannt hatten, daß Flächen für sein gesamtes Verhalten eine ganz andere Rolle spielten als Umrißgestalten, wurde uns das verschiedene Verhalten den beiden Formen der Figur gegenüber verständlich. Denn, mag man über die Erklärung der „Täuschung“ noch immer streiten, so viel ist namentlich auf Grund der neuesten Untersuchungen sicher, daß es sich in dem einen Fall mehr um das Erfassen einer Linien-gestalt, in dem anderen einer Flächengestalt handelt. Der scheinbare Größenunterschied zwischen den beiden Teilen bei der Darbietung mit der ausgezogenen Hauptlinie kann nur gegeben sein, wenn man die Linienfigur optisch erfäßt. Der Patient war aber dazu nicht imstande: er erkannte, wie jede andere einfache Linienfigur, auch diese mit Hilfe von nachfahrenden Bewegungen, die ihm von beiden Teilen selbstverständlich die gleichen Erlebnisse lieferten. Bei der Auffassung der zweiten Art der Darbietung, bei der es sich, wie wir sagten, um eine Flächengestalt handelt, wirkten zum mindesten rein optische Momente mit, die ihn zu einer, der normalen etwa entsprechenden Auffassung führten. Das verschiedene Verhalten des Patienten entsprach also vollständig seinem sonstigen Verhalten gegenüber Umriß- und Flächengestalten.

Exkurs: Angaben des Patienten bei verschiedenen anderen geometrisch-optischen „Täuschungen“.

Wir haben den Patienten dann auch auf sein Verhalten gegenüber mehreren anderen sog. geometrisch-optischen Täuschungen wiederholt untersucht<sup>1)</sup>. Wir können eine Erklärung der verschiedenen Angaben des Patienten bei den verschiedenen Figuren hier nicht zu geben versuchen, ohne in eine hier viel zu weit führende Erörterung ungeklärter Fragen einzutreten. Wir müssen deshalb darauf verzichten und kommen vielleicht später bei einer anderen Gelegenheit darauf zurück. Wir begnügen uns hier damit, die Angaben, die Patient bei den einzelnen Figuren zu Protokoll gab, wiederzugeben, und heben nur hervor, daß uns gerade sein verschiedenes Verhalten gegenüber den verschiedenen „Täuschungen“ geeignet zu sein scheint, neues Licht auf die theoretische Auffassung über ihr Zustandekommen zu werfen.

<sup>1)</sup> Die entsprechenden Vorlagen wurden dem Patienten in sehr verschiedener Größe und unter größter Variation des Gesichtswinkels gezeigt. Das hatte keinerlei Einfluß auf sein recht konstantes Verhalten.



Die linke Vertikale (Abb. 18) wird vom Normalen gewöhnlich für größer gehalten. Unser Patient gab nach längerer Betrachtung jeder Vertikalen das Gegenteil an. „Die rechte sei größer.“ Wiederholung des Versuches in längeren Zwischenzeiten ergab immer das gleiche Resultat. Auf Befragen, warum er denn die rechte für größer halte, gab er folgendes zu Protokoll: „Die großen schrägen Striche gehen rechts auseinander, die kleinen senkrechten reichen aber beide beinahe bis an die schrägen heran, also muß die rechte größer sein.“

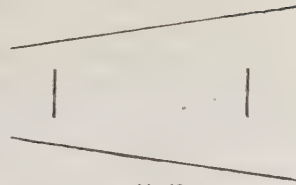


Abb. 18.

Zöllnersche Täuschung (Abb. 19): Das Aussehen dieser Figur verursachte ihm Schwindel. Er sagte: „Die stehen nicht gerade“, „das geht etwas zusammen.“ Anscheinend verhielt er sich ähnlich wie ein Normaler. An einem anderen Tage hatte er die Täuschung nicht.

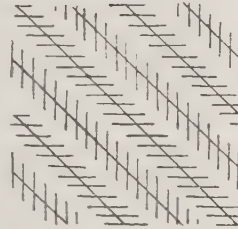


Abb. 19.

Die nebenstehende Täuschung (Abb. 20) hatte er umgekehrt wie der Normale. Er sagte: „Rechts, das Lichte ist größer.“



Abb. 20.

Nebenstehende Täuschung (Abb. 21) hatte er ebenfalls umgekehrt wie ein Normaler. Er erklärte den linken inneren Kreis für größer als den rechten inneren.

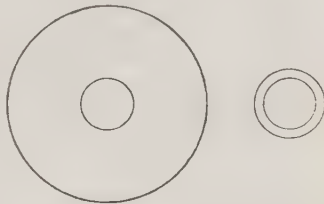


Abb. 21.

Positiv fielen folgende Prüfungen aus:

Die Vertikale (Abb. 22) erschien dem Patienten größer als die Horizontale, nachdem er sie einzeln nachgefahren hatte.



Abb. 22.

Das linke hochstehende Rechteck (Abb. 23) sah er schmaler als das objektiv gleichbreite liegende (rechte). Er sagte: „Links geht so nach oben und ist schmal. Rechts“ — (macht mit beiden Händen die Bewegung, als wenn er etwas zusammendrückte).



Abb. 23.

Das rechte Quadrat (Abb. 24) erschien ihm (Instruktion: Nicht nachfahren) größer als das linke.



Abb. 24.

Poggendorfsche Täuschung (Abb. 25): Positiv, nach längerem Betrachten und Nachfahren mit dem Finger.

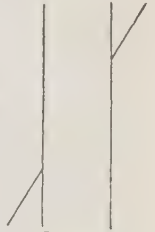


Abb. 25.

§ 19. Spezielles über das Verhalten des Patienten gegenüber Bildern und körperlichen Gegenständen und über sein Verhalten im gewöhnlichen Leben.

Bilder: Wir sagten schon (S. 42), daß der Patient über Bilder oft verhältnismäßig viele Angaben machen konnte. Wie war er dazu imstande? Eine genaue Prüfung seiner Angaben, wenn man ihm ein Bild vorlegte, führte sehr bald zu einer bestimmten Vermutung.

Wir geben zunächst ein Beispiel.

Es handelt sich um ein Bild „Winterlandschaft“, Meinholdsche Tafel Nr. 8. Es ist dargestellt ein Wald in Schnee, vorn eine Futterstelle mit Rehen. Im Hintergrund ist im Wald eine freie Stelle, die sich als breiter, etwas unregelmäßiger Streifen von unten nach oben zieht, durch die der helle Himmel sichtbar ist.

Patient gab zuerst an, daß alles mit Schnee ist, er gab dann an, es waren Bäume drauf, „an Stelle des Laubes ist alles weiß“, „es sind Hirsche da mit Futter“. Auf die helle Stelle des Himmelsweisend, sagte er: „Es kann ein Weg sein, der aus dem Walde kommt, denn der ist heller.“ Diese letztere Angabe ist es, die uns beschäftigen muß. Der Patient hat einfach aus der Tatsache, daß er einen längsgerichteten hellen Streifen zwischen den dunkleren, als Bäume gedeuteten Gebilden sah, „geschlossen“, daß es sich um einen Weg handeln könnte.

Die Annahme, daß Patient aus gewissen, ihm optisch gegebenen Eigentümlichkeiten schloß, worum es sich handelte, fand dann durch weitere, besonders darauf gerichtete Untersuchungen ihre volle Be-





stätigung<sup>1)</sup>. Nur so jedenfalls konnte man das Verhalten des Patienten gegenüber Bildern erklären.

Bevor wir verschiedene charakteristische Beispiele bringen, ist für das Verständnis folgendes vorzuschicken. Wir sagen, daß der Patient bei Inhaltsangaben von Bildern aus bestimmten, ihm optisch gegebenen Eigentümlichkeiten riet, worum es sich handeln könnte. Was ihm bei den in Frage kommenden Bildern rein optisch gegeben sein konnte, wissen wir aus dem bisher Ausgeführten: eine Menge verschiedenfarbiger „Flecke“ von verschiedener Größe in einer bestimmten Verteilung in der Ebene, etwa große, helle (weiße) Flecke oben („Wolken“ oder „Schnee statt Laub“), viele dunklere, „von oben nach unten“ verlaufende Flecke von bestimmter Breite („Baumstämme“) usw. Für solche Deutungen nun, wie „Wolken“ oder „Schnee statt Laub“, „Baumstämme“ usw., war es für den Patienten nicht nötig, die nähere spezifische Formbeschaffenheit der farbigen Flecke zu erfahren; hier konnte er raten, erschließen. Dazu kam, daß unser Patient über eine ausgezeichnete Kombinationsfähigkeit verfügte, die schon sein Erlernen des „Lesens“ (vgl. oben § 16) deutlich bewies, und wofür die im folgenden angeführten Beispiele ebenfalls Zeugnis ablegen werden. Etwas ganz anderes war es aber natürlich, wenn man an diesem Patienten Untersuchungen anstellte, bei denen das Erkennen speziell im Erkennen der näheren Formbeschaffenheit besteht. Das ist aber gerade der Fall bei Prüfungen mit einfachen geometrischen Figuren, gleichviel ob Umriß- oder Flächengestalten. Wäre daher der Patient auch bei diesen Prüfungen nur auf den Gesichtssinn angewiesen, so wäre er nie imstande gewesen, die Prüfungen auch nur halbwegs zu bestehen. Hier war das Nachfahren das einzige zum Erfolg führende Mittel.

Wir geben jetzt Beispiele dafür, wie sich der Patient bei seiner Inhaltsangabe von Bildern verhielt. Dabei können wir natürlich nur ein paar typische Beispiele für sein immer wieder in ähnlicher Weise zu beobachtendes Raten und Erschließen anführen. Die nachstehenden Beispiele sollen und können nicht die sehr verschiedenen Faktoren, die in verschiedenen Fällen sein Erraten bestimmten, erschöpfen; das Aufzeigen aller hierbei in Betracht kommenden Möglichkeiten wäre vielleicht sogar in einer speziell daraufhin gerichteten Untersuchung nicht möglich: jeder neue Einzelfall bringt immer wieder

<sup>1)</sup> Es zeigte sich z. B. auch darin, daß er bei einer späteren Untersuchung mit demselben Bilde (der Pat. wußte nicht, daß er das Bild schon einmal gesehen hatte) sagte: „Ich habe zuerst geglaubt, daß das Weiße oben Wolken seien, dann habe ich die Baumstämme erkannt (Handbewegung von oben nach unten) und deshalb angenommen, daß es Schnee ist.“

neue, speziell für ihn charakteristische Anhaltspunkte für das Erraten<sup>1)</sup>.

A. Zunächst einige allgemeine Beispiele. Wir sagten oben auf S. 39f., daß Patient bei Bildern, bei kleinen sowohl wie bei großen, manchmal nachfahrende Bewegungen ausführte, aber nur dann, wenn die betreffende Stelle des Bildes einer einfachen geläufigen Form, einem Kreis, einem Oval usw. entsprach, was nach dem im § 16 Ausgeführten ohne weiteres verständlich sein dürfte. Fälle, in denen er dies tat, sind in den folgenden Protokollen bezeichnet

1. (Tasse und Kanne.) Hauptsächlichste Farben: blau und weiß. Angabe erfolgt nach 30 Sekunden. Gefragt, woran er das Bild erkannte, sagte der Pat., „am Henkel und an der Untertasse“. Den Umrissen dieser beiden Gegenstände war der Pat. nachgefahren und erfuhr so ihre charakteristische Form. Aus dem Zusammenvorkommen dieser beiden Formen in einem Bild und aus der Farbenverteilung (breite, niedrige Farbenfläche bei der Untertasse, hohe, von unten nach oben sich ausbreitende Fläche bei der Tasse) schloß er dann auf Tasse und Untertasse. Die viel höhere Kanne daneben riet der Pat. aus der größeren, namentlich höheren Farbenmasse.

Schon dies erste Beispiel zeigt eine gewisse Kombinationsfähigkeit des Patienten, nämlich beim Nennen der Kanne. Er verstand es eben (wie sehr viele Beispiele zeigten, vgl. auch die nachstehenden), wenn er erst einmal einen Teil eines Bildes als ein bestimmtes Objekt gedeutet hatte, aus dem Zusammensein des betreffenden (wenn auch evtl. unrichtig gedeuteten) Objektes mit der Größe und Anordnung der anderen, das Gesamtbild zusammensetzenden Farbenflecke zu schließen, um was es sich bei den anderen Dingen handeln könnte. Daß aber der Patient in einer relativ großen Zahl von Fällen das von ihm zuerst Gedeutete auch wirklich richtig angab, hat außer in seiner ausgezeichneten Kombinationsfähigkeit auch darin seinen Grund, daß es sich meist um ihm geläufige Darstellungen handelte, und daß ihm oft auch die charakteristische Farbengebung zu Hilfe kam. Waren solche Hilfen nicht da, so versagte auch meistens der Patient. Wir werden bald solche Fälle kennenlernen.

2. (Wecker.) Angabe erfolgt nach ca. 10 Sekunden. (Kopfbewegung.) („Woran haben Sie das erkannt?“) „An dem teils lichten, teils vollen Kreis“ (er meint damit das Zifferblatt).

3. (Ein Waschbecken von dunkler, unbestimmter Farbe, rechts davon ein gelber Schwamm, in der Mitte eine hellrote Puderschachtel, links eine poröse, bläulich-graue Seifenschüssel.) Pat. auf den Schwamm hinweisend: „Es ist ein gelber Körper mit dunklen Punkten.“ „Daneben ist ein hellrot ovaler.“ (Kopf-

<sup>1)</sup> Im übrigen ist zu sagen, daß das Raten des Pat. ein Problem für sich ist. Eine daraufhin gerichtete Untersuchung, sie mag psychologisch noch so interessant sein, kommt hier deshalb nicht in Frage, weil ihre Ergebnisse mit dem uns hier beschäftigenden Krankheitsbilde in keinem direkten Zusammenhang stehen würden.



bewegung.) Vl. zeigt auf das Waschbecken und fragt: „Was ist dies?“ Pat.: „Wanne.“ (Kopfbewegung.) („Woran haben Sie das erkannt?“) „Es hat oben eine ovale Öffnung, die hintere Wand kann man sehen, weil sie hineingeht.“ Pat. zeigt dann auf die Seifenschüssel und sagt: „Es ist ein Kästchen mit Löchern, die sind schwarz.“ Vl. zeigt nun auf den Schwamm und fragt, was es wohl sein könne, Pat. erkennt ihn nicht, auch bei langer Betrachtung nicht. Vl. sagt nun dem Pat., daß es ein Schwamm ist. Pat. sagt jetzt „ja“ und, auf die dunklen Punkte zeigend, meint er: „Der Schwamm hat Poren.“ Das Wissen nun, daß es sich um einen Schwamm handelt, half dem Pat. zum weiteren Raten: plötzlich, auf den „hellrot-ovalen Körper“ hinweisend, sagt er: „Das Kästchen ist eine Puderhachtel.“

4. (Ein Teller, auf dem eine Wurst liegt; Messer und Gabel liegen dabei, die Gabel perspektivisch dargestellt.) („Was sehen Sie da?“) „Es ist ein schwarzer Gegenstand; . . . in der Mitte ist eine hellere Anhöhe. . . es ist ein Messer.“ („Ist der andere Gegenstand [Gabel] ebenso groß?“) „Nein (1) er ist kleiner.“ (Die Gabel

war perspektivisch gezeichnet, daher die falsche Angabe. Vgl. oben S. 36 f.) („Was sehen Sie da noch?“) „Es ist wie Wasser“ (er zeigt auf den Teller), „und dann ist Wurst dabei.“

5. (Schlüssel, der an einem Nagel an der Wand hängt; der Schlüssel wirft einen Schatten auf die Wand.) Pat. gibt an „Schlüssel“, den Schatten deutet er ebenfalls als Schlüssel. Erst auf den Schatten aufmerksam gemacht, sagt er: „Es kann auch ein Schatten sein.“

6. (Ein Schaf auf Rollen, wie es die Kinder zum Spielen haben, hauptsächlichste Farben: gelb, schwarz, blau (vgl. Abb. 26). Angabe erfolgt nach 35 Sekunden.

Pat.: „Pferd, wie es die Kinder ziehen.“ Auf die Frage, woran er es erkannt habe, sagt Pat.: „An den vier Beinen und dem Körper habe ich erkannt, daß es ein Tier ist.“

Um diese Angabe zu machen, genügte offenbar das Erfassen der vier „Vertikalen“ von etwa gleicher Länge, Breite und Farbe und darüber ein Fleck von größerer Breite als Höhe, der an einer Stelle (links oben) einen Auswuchs (den Kopf) hatte. Daraus, daß die vier Beine durch ein Stück verbunden sind, entnahm er, daß es sich nicht um ein wirkliches Tier, sondern um ein Spielzeug handelte. Er riet dann einfach auf Pferd, wohl weil die Kinder ja gewöhnlich derartige Pferdchen haben.

Schon jedes dieser einzelnen Beispiele läßt den Zusammenhang bestimmter einzelner Angaben mit gewissen Eigentümlichkeiten des Dargebotenen erkennen. Besonders charakteristisch trat dieser Zusammenhang bei

B. groben Verkennungen hervor, indem der konstatierte Zusammenhang seiner Angaben mit einer für das Wesen des Objekts

ganz unwesentlichen Eigentümlichkeit, an die der Patient nur zufällig anknüpfte, deutlich datart, wie der Patient zu seinen übrigen Angaben kam.

### Beispiele:

1. (Eine Medizinflasche [Tropfglas] mit etwa herzförmigem Glasstöpsel, mit einem daran befestigten Rezeptstreifen, in der charakteristischen Form, wie es früher gebräuchlich war. Daneben ein Glas mit hellroter Flüssigkeit halbgefüllt, daneben eine Fliege auf einem Stück Zucker.) Pat. betrachtet lange das Bild und ist zunächst ratlos. Dann zeigt er auf den Glaspfropfen der Medizinflasche und sagt (Bewegung): „Ein Herz“, und gleich darauf, auf den Rezeptstreifen zeigend, „ein Schleier“ (Assoziation: Herz — Schleier). Die Fliege „erkannte“ Pat. an den Füßen, dann sagte er aber „es kann auch ein Wurm sein“. Das Glas mit Flüssigkeit vermochte der Pat. nicht zu deuten.

2. (Ein Fahrrad.) Pat. bezeichnete es als Wagen und erklärte es damit, daß es etwas ist, das Räder hat (Kopfbewegung) und etwas hat, das er als „Gestell“ bezeichnete. Hier schloß er aus diesen beiden Eigentümlichkeiten auf den ihm geläufigsten Gegenstand, der diese beiden besitzt, obgleich bei der optischen Betrachtung das Fahrrad mit einem Wagen, abgesehen von den Rädern, kaum eine Ähnlichkeit hatte.

C. Besonders deutlich zeigte sich die Art seines Erkennens, wenn man ihm Bilder bot, die durch die Art ihrer Herstellung den Patienten gerade bei seinem ratenden Erkennen irreführen mußten, so z. B. wenn man ihm Bilder bot, die nicht scharf voneinander sich abhebende Flächen enthielten oder gar allmähliche Farbenübergänge zeigten. In solchen Fällen konnte der Kranke entweder gar keine<sup>1)</sup>, oder nur falsche<sup>2)</sup>, oder nur ganz partiell richtige Angaben machen.

Hierfür entwarfen wir Bilder mit Hilfe des Projektionsapparates, wie sie für Kinder (Laterna magica) hergestellt werden. Die betreffenden Bilder zeigen die eben erwähnten Eigenschaften.

### Beispiele:

1. (Abb. 27.) (Ein kleines Mädchen im roten Kleid zeigt einem vor ihr stehenden Hund eine Katze [im Hintergrund Landschaft]). „Grün, Gelb und Rot ist darauf. Es ist ein Kreis“ (gemeint den Umriss des Gesamtbildes). Vl. (auf das Mädchen zeigend): „Was ist das?“ Pat.: „Rot, es ist kein Mensch.“ („Ist das ein Gesicht?“) „Nein, es ist weiß.“



Abb. 27.

<sup>1)</sup> Einen solchen Fall stellte das „Glas mit Flüssigkeit“ (vgl. das unter B 2 angeführte Beispiel) dar. Der Pat. erkannte es auch nicht.

<sup>2)</sup> Eine solche Verkennung stellt z. B. auch die Angabe „es ist Wasser“ beim Teller (A 4) dar.





2. (Abb. 28.) (Knaben, auf einem Fluß im Waschkübel.) Pat. erkennt nichts, nennt nur verschiedene Farben.



Abb. 28.

3. (Ein Mädchen mit Korb, Gänse fütternd.) „Landschaft, denn es ist grün, weiß und gelb. . . Im Hintergrund sind Bäume.“ („Woran erkennen Sie es?“) „Es ist grün; das Gelbe ist ein Weg.“ („Woran erkennen Sie es?“) „Weil es gelb ist . . . auf dem Weg ist eine Person.“



Abb. 29.

4. (Abb. 29.) (Segelschiffe.) Pat.: „Wolken . . . aber Wolken sind doch oben . . . unten ist Wasser und Dampfer.“



Abb. 30.

5. (Abb. 30.) (Knabe, der einen Reifen hält, durch den ein Pudel springt. Im Hintergrund Landschaft.) Pat. vermag die Hauptsache nicht zu deuten, sagt nur: „Eine Landschaft, kein Haus und kein Baum.“

D. Treffliche Beweise liefern auch die bereits auf S. 15f. gegebenen Beispiele von tachistoskopischen Vorführungen. Wir erinnern hier daran, daß der Patient das Haus für einen „Berg“, den Schmetterling für eine „geographische Karte“, die Blumentöpfe für eine „Mauer“ usw. erklärte. Damals sagten wir (vgl. S. 16), daß ein solches „Darauflosraten“ als kein gutes Zeichen für den Patienten als Beobachter auf-

gefaßt werden könnte. Jetzt, glauben wir, vermögen wir den Patienten zu rechtfertigen. Man versetze sich in die Lage eines Menschen, der in den betreffenden Fällen überhaupt nur aufs „Raten“ angewiesen ist. Ein solcher Mensch wird sich kaum noch des Unterschiedes zwischen Raten und Nichtraten bewußt sein können, und so kann das „Darauflosraten“ in einem solchen Falle auch nicht zum Vorwurf gemacht werden.

Körperliche Gegenstände. Unsere Erklärung für das Verhalten des Patienten gegenüber Bildern macht auch sein Verhalten körperlichen Gebilden gegenüber verständlich. Unser (oben S. 41 f.) mitgeteiltes Protokoll zeigt, daß er bei der gewöhnlichen Prüfung mit gebräuchlichen Gegenständen überhaupt keine Störung aufwies. Erst bei sehr herabgesetzter Darbietungszeit, die aber für den Normalen noch keinerlei Beeinträchtigung des Sehens bedeutete, zeigte sich bei ihm eine Störung. Seine Angaben ließen jetzt deutlich erkennen, daß er gewisse, teils optische, teils andere Eigentümlichkeiten benutzte, um den vorliegenden Gegenstand zu erraten. So schloß er bei manchen aus der ihm durch Bewegungen zum Bewußtsein gekommenen Form, um was es sich handelte.

Recht charakteristisch war es, daß er z. B. den Würfel an den schwarzen Punkten auf weißem Felde erkannte. Daß es sich um ein Gebilde handelte, das Ecken hatte usw., das hatte er, wie es durch Befragen festgestellt werden konnte, gar nicht aufgefaßt. „Schwarze Punkte auf weißem Grund“ und die ungefähre Größe des Gebotenen genügten vollständig, um ihn schließen zu lassen, daß es sich um einen Würfel handelte.

Bei anderen Gegenständen wieder waren es die durch gleichzeitige Wahrnehmungen, die er mit anderen Sinnen machte, bedingten Schlüsse, durch die er zum richtigen „Erkennen“ kam. Man mußte bei ihm noch vorsichtiger sein als bei anderen Kranken, daß er z. B. nicht aus gleichzeitigen Geräuschen erkannte, um was es sich handelte (vgl. z. B. oben S. 42).

Sein Verhalten im gewöhnlichen Leben. Es war ganz auffallend, wie relativ gut sich unser Patient in seiner Umgebung, auch allein auf sein Sehen angewiesen, zurecht fand.

Um einen näheren Einblick zu bekommen, wie sich dem Patienten seine Umgebung optisch darstellte, bringen wir einige Beispiele seines Verhaltens und seiner — im übrigen immer entsprechenden — Angaben bei einem gemeinsamen Gang durch den Park. Zunächst sagte er, hier könne er sich sehr gut orientieren, das wäre ihm alles schon bekannt, und er bezeichnete zunächst die verschiedensten Gegenstände der Umgebung tatsächlich prompt (also z. B. Bäume, Sträucher,



Wasser, Gebäude, Wiese, Tiere, Zaun, Menschen, Schatten, Bänke, Laternenpfahl, kehrenden Mann, Blätter, eine Gruppe von Soldaten, die einen Wagen schoben usw.).

Wie mangelhaft trotzdem die rein optischen Erlebnisse des Patienten waren und wie er seine Angaben nur ratend machte, das zeigte sehr bald eine eingehende Exploration über Einzelheiten.

1. (Kehrender Mann in etwa 50 Schritt Entfernung.) Der Pat. gibt spontan an: „Der Mann da kehrt, das weiß ich, ich sehe ihn jeden Tag.“ (Was sehen Sie?) „Einen langen Strich, dann da unten etwas, bald hier, bald dort. Das ist der Besen.“ Die sich bewegendem Arme und den Besen sieht er nicht in Bewegung<sup>1</sup>). Mehr sieht er nach seiner Angabe nicht. — Bei dieser Gelegenheit erzählt er spontan, wie er auf der Straße Menschen von Wagen unterscheidet. „Menschen sind alle gleich: schmal und lang, Wagen sind breit, das fällt sofort auf, viel dicker“ (Pat. breitet die Arme aus).

2. (Schatten eines großen Baumes.) (Was ist das?) Pat. sieht nach oben auf den Baum, dann nach unten und sagt „Schatten“. (Woran erkannt?) „Nun, da ist doch ein Baum und da ist dunkler. Wenn ich länger hinsehe, könnte es auch wie gesprengt sein.“

3. (Wasserpfütze, auf deren Boden altes Laub liegt.) Pat. sagt: „Pfütze“ und erklärte, er sehe einen ungleichmäßig dunklen Fleck, anders als beim Schatten; der Schatten sei heller und nicht durchsichtig. Hier sehe er „Pflanzen drin“.

4. (Im Hintergrunde des Parkes fließt der Main vorbei, etwa 100 Schritt entfernt.) Pat. sagt: „Es ist der Main. Wenn ich das nicht wüßte, könnte es auch ein Kornfeld sein.“ Die Bewegung des fließenden Wassers sieht er wieder natürlich nicht.

5. (Soldaten fahren einen beladenen Karren, der stark quietscht, herein.) Pat. sagt: „Karren.“ Gibt an, er habe ihn am Geräusch erkannt. Gesehen habe er nur etwas breites, nach seiner Schilderung undifferenziertes, massiges Ganzes.

6. (Laternen, daneben ein großer Stein.) Pat. überlegt lange und sagt dann „Laternen.“ Gesehen hat er nach seiner Aussage einen schmalen langen schwarzen Strich und oben etwas Breites; nachher sagte er auch: „Das Obere ist durchsichtig und hat vier Stäbe.“ Den Stein erklärt er für eine „Anhöhe“; „es kann auch Erde sein“.

7. (Blätter und Kies auf dem Boden.) Er sieht „Flecke“ und sagt nach einiger Überlegung: „Es sind Blätter.“ Die Kieselstücke sieht er wohl auch nur als kleine weiße Flecke, die er erst angeben kann, als er sie sich ganz von der Nähe angesehen hatte. „Auf solche Kleinigkeiten gibt man doch nicht acht.“

8. (Haus mit großen Fenstern; vor den Fenstern gewölbte eiserne Gitter.) Wieviel Fenster zu sehen sind (es sind drei), kann er zunächst nicht angeben, nachher zählt er sie ab und sagt es richtig (vgl. oben S. 70f. die Versuche mit Punktfiguren). Die Gitter sieht er zum Teil gewölbt, zum Teil als gerade Stäbe, auch an einem und demselben Fenster sieht er einen Teil gerade, einen anderen gewölbt: gerade nämlich die, auf die sein Blick geradeaus gerichtet war, gewölbt die, die er von der Seite sieht.

Ein interessantes Beispiel für das Verhalten des Patienten im gewöhnlichen Leben lieferte sein Kartenspielen.

<sup>1</sup>) Die Aussage „bald hier, bald dort“ entspricht vollkommen den Angaben des Pat. bei den über das Sehen von Bewegung (oben § 17) angestellten Versuchen.

Die genaue Nachforschung darüber, wie er das machte, ergab zunächst, daß er recht langsam spielte, so daß seine Kameraden oft ungeduldig wurden, und daß er nur spielen konnte, wenn nicht allzuviel Karten für ihn in Betracht kamen.

Interessant waren seine Angaben, woran er die einzelnen Karten beim Spielen erkannte. Am besten und sichersten erkannte er das „As“, „es ist ganz leer und hell“. Die Zehn erkannte er daran, daß auf dem Weißen so furchtbar viel Flecke sind. Das Pick und Treff, die schwarzen, unterschied er dadurch, daß das Treff lichter war. Die beiden roten, Karo und Cœur, bei denen diese Hilfe wegfiel, konnte er nur sehr schwer unterscheiden und verwechselte sie oft. Relativ schwer zu unterscheiden war Dame und Bube. Die Könige erkannte er am weißen „Fleck“, dem Bart.

Die hier mitgeteilten Protokolle stammen aus der letzteren Zeit der Beobachtung; zu Beginn derselben benahm sich der Patient der Außenwelt gegenüber keineswegs so sicher. Sein Zustand hat sich in dieser Hinsicht sehr „gebessert“, aber diese „Besserung“ war nicht durch einen Rückgang der optisch-agnostischen Störung bedingt — die letztere war, wie wir uns durch immer wieder vorgenommene Versuche überzeugten, bis zum Schluß unserer Beobachtung völlig unverändert geblieben<sup>1</sup>) —, sondern nur dadurch, daß der Patient immer mehr gelernt hat, die ihm zu Gebote stehenden Erkennungsmittel nicht optischer Natur für den Verkehr mit seiner Umwelt auszunutzen. So wie er sich mit Hilfe nachfahrender Bewegungen und anderer, in § 16 erörterter Hilfsmittel eine relativ gute „Lese“fähigkeit allmählich erworben hatte — eine Fähigkeit, die dieser Kranke wohl ohne Zweifel noch weiter ausbilden wird —, so hat er auch dort, wo ihm nachfahrende Bewegungen ex principio nicht helfen konnten, mit der Zeit immer besser verstanden, aus bestimmten (vielfach auch optisch gegebenen) Symptomen die Wirklichkeit zu erschließen.

Daß „Seelenblinde“ (auch solche „hohen Grades“) bei vielfachen Verrichtungen alltäglicher Art sich gar nicht so unbeholfen benehmen, wie man es nach dem Ergebnis der jeweiligen, oft recht lebensfremder und gleichsam „abstrakter“ Prüfungen erwarten sollte, ist eine auch in der Literatur nicht unvermerkt gebliebene Beobachtung<sup>2</sup>), nur scheint es eine theoretisch nicht voll gewürdigte und für die Wahl der Untersuchungsmethoden unberücksichtigt gebliebene Beobachtung zu sein. Man ersieht aber aus ihr zweierlei: einerseits, wie vorsichtig man bei der Wahl von Prüfungsmethoden sein muß, die zur Aufdeckung einer Störung dienen sollen, da die betreffende Störung durch Aus-

<sup>1</sup>) Der Pat. versagte völlig bis zum Schluß bei allen speziellen Prüfungen, die er auch zu Beginn unserer Beobachtungen nicht bestehen konnte.

<sup>2</sup>) Vgl. z. B. v. Stauffenberg, Über Seelenblindheit, a. a. O.





nutzung anderer Erkennungsmittel seitens des Patienten leicht verborgen bleiben kann; andererseits lernt man aus ihr, daß man bei einer etwaigen Entscheidung der Frage, was und wieviel ein „Seelenblinder“ im praktischen Leben leisten kann, sich nicht ohne weiteres nach dem Ergebnis der Spezialuntersuchungen richten darf; die praktische Beeinträchtigung eines solchen Kranken braucht keineswegs der bei der Spezialuntersuchung resultierten Beeinträchtigung zu entsprechen, worauf besonders auch Poppelreuter hingewiesen hat. Bei unserem Patienten tritt dies besonders auffallend zutage: ein Kranker, der nicht einmal das Charakteristische der Geradheit und Krümmung optisch auffaßt, der keine Bewegung zu sehen imstande ist usw., verrichtet selbständig und beinahe ohne subjektive Beschwerden, die meisten alltäglichen Angelegenheiten, arbeitet sich in einen neuen Beruf ein und leistet in ihm recht Gutes. Gewiß, es war immer sehr leicht, für unseren Patienten Bedingungen zu schaffen, unter denen die Hilfsmittel, die er für sein Erkennen benutzte, versagten (vgl. unter vielem anderen z. B. das oben mitgeteilte Verhalten des Patienten bei der Darbietung von Bildern, wie sie bei der *Laterna magica* verwendet werden). Trotzdem bietet unser Patient ein treffliches Beispiel für den hohen Grad der „Adaptationsfähigkeit“ eines optisch so schwer geschädigten Menschen. An analogen Beispielen fehlt es gewiß nicht; man denkt unwillkürlich an Erblindete, die es auch bis zu einem gewissen Grade lernen, den Anforderungen des praktischen Lebens gerecht zu werden. Für „Seelenblinde“ hingegen dürfte unser Patient in dieser Hinsicht das erste eklatante und lehrreiche Beispiel abgeben, freilich für „Seelenblinde“ bestimmter Art (vgl. unten S. 137f.).

Wir heben die Adaptationsfähigkeit absichtlich so hervor, da das gesamte Verhalten unseres Patienten manchen zu der Frage veranlassen dürfte, ob nicht die meisten Normalen in ihrem gewöhnlichen Leben viel weniger auf ihren Gesichtssinn angewiesen sind, als man es gewöhnlich ohne weiteres anzunehmen pflegt. So berechtigt diese Frage sein mag, so gefährlich wäre eine übereilte Beantwortung derselben. Unser Patient hat sich teils durch besondere motorische Veranlagung und gute Kombinationsfähigkeit teils durch Mühe und Übung, gewissermaßen einen Ersatz für das geschaffene, was ihm optisch abging, aber ohne diesen Ersatz würde er, nur auf seine wirrnisartigen optischen Gegebenheiten angewiesen, kaum so gut sich im Leben zurechtfinden können; außerdem blieben seine Leistungen vielfach doch recht beträchtlich hinter denen des Normalen zurück.

## Kapitel V. Nachträge.

### § 20. Schreiben, Zeichnen, Vorstellungsbilder.

Das Erhaltensein des Schreibens bei unserem Patienten würde man früher als ein besonderes Charakteristikum der vorliegenden Form von Alexie angesehen haben. Besonders Dejerine und die sich seinen theoretischen Anschauungen anschließenden Autoren haben, je nachdem ob in einem Falle von Alexie auch Agraphie bestand oder nicht, zwei prinzipiell verschiedene Krankheitsbilder — „Alexie mit Agraphie“ und „Alexie ohne Agraphie“, sog. reine Alexie — unterscheiden wollen. Ausgehend von der Annahme, daß das Schreiben abhängig sei von optischen Erinnerungsbildern in einem sog. „Wortbildzentrum“, erklärten sie das erstere Krankheitsbild durch eine Läsion des Wortbildzentrums selbst — dann könne der Patient nicht nur nicht lesen, sondern auch nicht schreiben —, das zweite durch eine Schädigung der Beziehungen zwischen dem allgemeinen optischen Wahrnehmungszentrum und dem Wortbildzentrum. Der Patient kann dann zwar nicht lesen, wohl aber schreiben, weil der Schreibakt von den intakten optischen Buchstabenerinnerungsbildern angeregt werden kann.

Kann auch die Anschauung, daß die optischen Buchstabenerinnerungen in einem besonderen Zentrum deponiert sind, also die Annahme eines besonderen Lesezentrums, heute wohl kaum mehr als haltbar gelten [vgl. hierzu u. a. Goldstein<sup>1)</sup>, Schuster<sup>2)</sup> u. a.], so wird dadurch natürlich die Frage, ob zum richtigen Schreiben optische Buchstabenerinnerungsbilder notwendig sind oder nicht, nicht betroffen. Sie könnte sehr wohl in bejahendem Sinne beantwortet werden, wenn auch ein besonderes optisches Buchstabenzentrum abgelehnt wird. Aber auch die Anschauung, daß die optischen Buchstabenerinnerungsbilder für das Schreiben notwendig sind, ist nicht unwidersprochen geblieben. Wir erwähnen nur als Autoren, die sich dagegen ausgesprochen haben, Bastian<sup>3)</sup>, Freud<sup>4)</sup>, Redlich<sup>5)</sup>, Goldstein<sup>6)</sup>, Schuster<sup>7)</sup>. Von wie verschiedenen Gesichtspunkten diese Autoren auch die vorliegende Störung zu erklären versuchen, so sind sie doch darin einig, daß zu der Ausführung der Schreibbewegungen die optischen Buchstabenerinnerungsbilder nicht unbedingt notwendig sind.

<sup>1)</sup> Goldstein, Einige Bemerkungen über Aphasie. *Archiv f. Psych.* **45**, Heft 1. 1908.

<sup>2)</sup> Schuster, Beitrag zur Kenntnis der Alexie und verwandter Störungen. *Monatsschr. f. Psych. u. Neurol.* **25**. Ergänzungsheft. 1909.

<sup>3)</sup> Aphasie 1902.

<sup>4)</sup> Zur Auffassung der Aphasien 1891.

<sup>5)</sup> Jahrbuch f. Psych. u. Neurol. 1895.

<sup>6)</sup> a. a. O.

<sup>7)</sup> u. a. O.



Es ist keine Frage, es handelt sich bei diesem Streit um einen Streit von prinzipieller Bedeutung. Um ihn zu entscheiden, müßten wir zunächst in eine Erörterung über das Wesen und die Bedeutung des Ausdrucks „Erinnerungsbild“ eintreten, eine Erörterung, die aus dem Rahmen dieser Abhandlung allzusehr herausfallen würde. Deshalb wollen wir uns mit einigen Bemerkungen begnügen und die prinzipielle Erörterung auf eine andere Gelegenheit verschieben.

In der einschlägigen Literatur hat man gewöhnlich unter „Erinnerungsbild“ zweierlei ganz verschiedene Dinge verstanden:

1. anatomisch-physiologische Erregungsspuren, sog. Residuen: in diesem Sinne ist das Wort besonders von Medizinern meist gebraucht worden;

2. psychische Gegebenheiten, Bewußtseinsinhalte, die man sich willkürlich mehr oder weniger deutlich und lebhaft erwecken kann, und die in mehr oder weniger deutlicher Form wohl unser ganzes seelisches Geschehen begleiten.

Was zunächst die Residuen betrifft, so scheint es uns unmöglich zu sein, in einem Falle von Alexie zu entscheiden, ob diese intakt sind oder nicht, weil darauf allein ihre nachweisbare Wirkung bei der Wahrnehmung einen Rückschluß gestattet, und diese (sc. die Wahrnehmung bzw. die Identifizierung eines Buchstabens mit dem entsprechenden vorgesagten Laut) ja gerade bei der Alexie beeinträchtigt resp. ganz aufgehoben ist. Deshalb ist es auch unmöglich zu entscheiden, welche Rolle die Residuen im einzelnen Falle für eine angeblich von ihnen abhängige Leistung, wie etwa das Schreiben, gespielt haben. Es bleibt also, wenn man etwas über die sog. Erinnerungsbilder erfahren will, nichts anderes übrig, als die psychischen Gegebenheiten, die Bewußtseinsinhalte des Patienten einer Untersuchung zu unterziehen.

Wie steht es nun mit diesen Bewußtseinsinhalten, den Erinnerungsbildern im eigentlichen Sinne, in Fällen von Alexie? Untersuchungen hierüber liegen in mehreren Fällen von Seelenblindheit resp. Alexie vor. Gewöhnlich versucht man, darüber auf dem Wege Aufschluß zu erhalten, daß man den Kranken auffordert, Gegenstände aus dem Gedächtnis zu beschreiben.

Diese Art der Untersuchung der Beschaffenheit der optischen Erinnerungsbilder enthält eine Reihe möglicher Fehlerquellen, auf die meist nicht genügend Rücksicht genommen worden ist.

Eine Gefahr, vielleicht die Hauptgefahr, besteht darin, daß der Patient auf Grund anderer Erlebnisse, die die Aufforderung zur Schilderung in ihm erweckt, eine genaue Schilderung zu geben vermag, ohne wirklich einigermaßen deutliche optische Erinnerungsbilder dazu benutzt zu haben, und daß man dadurch sehr leicht in seinem

Urteil über die Erinnerungsbilder des Patienten getäuscht werden kann<sup>1)</sup>. So vermögen wir rein aus dem „Wissen“ über viele Dinge gut Auskunft zu geben. Man muß deshalb bei der Untersuchung solche Fragen stellen, bei denen es sicher ist, daß man sie nur auf Grund der Wiedererweckung der entsprechenden Erinnerungsbilder zu beantworten vermag. Das ist aber oft sehr schwer zu entscheiden, namentlich deshalb, weil individuelle Momente dabei sehr in Frage kommen.

Besonders schwierig wird die Entscheidung, ob optische Erinnerungsbilder bei der Schilderung eine Rolle gespielt haben, dann sein, wenn schon normalerweise bei einem Patienten andere Vorgänge bei seinen Erinnerungen besonders bedeutungsvoll gewesen sind. Wenn ein Patient z. B. ein ausgesprochener „motorischer Typ“ ist, dann wird er eventuell auf Grund von Erinnerung an motorische Leistungen — eventuell auch noch auf Grund von Unterstützung durch wirkliche Bewegungen — Angaben machen können, die sehr leicht als durch optische Erinnerungsbilder bedingt imponieren können. Eine Täuschung wird noch leichter dann eintreten, wenn es dem Patienten gar nicht zum Bewußtsein kommt, daß er die Angaben auf einem anderen Wege macht, als es die meisten Normalen machen, und als auch von ihm verlangt wird. Unser Patient z. B. merkte ja schon — zu Beginn unserer Untersuchung wenigstens — beim optischen Wahrnehmen vieler Objekte nicht, daß er sie auf anderem Wege erkannte als ein Gesunder — nämlich rein motorisch —, wieviel weniger mußte ihm das bei der Schilderung aus der Erinnerung zum Bewußtsein kommen!

Dieses Moment gilt ganz besonders für Buchstaben, von denen bei schreibgeübten Menschen beim Versuch, sie sich zu vergegenwärtigen, oft sehr wesentlich motorische Erlebnisse erweckt werden; viele pflegen bei Erinnerung an Buchstaben oft eine Schreibbewegung zu machen. Alle diese Momente erschweren außerordentlich den Nachweis optischer Erinnerungsbilder, insbesondere für Buchstaben, und mahnen zu größter Vorsicht und genauester Analyse, ehe man ein Urteil über die Beschaffenheit der Erinnerungsbilder abgibt.

<sup>1)</sup> Wie vorsichtig man bei dem Rückschluß von Leistungen eines Pat. auf bestimmte Ursachen sein muß, zeigt sich besonders deutlich beim Kopieren von Buchstaben. Man ist leicht geneigt, aus der Tatsache, daß jemand richtig kopiert und nicht einfach sklavisch nachmalt, zu schließen, daß optische Residuen der Buchstaben in ihm erweckt worden seien. Das braucht nun keineswegs der Fall zu sein. Unser Pat. „kopierte“ gut, ohne natürlich den einfachsten Buchstaben zu erkennen. Er erkannte die Buchstaben durch Nachfahren und schrieb sie dann — anscheinend sie kopierend — tatsächlich spontanschreibend. [Wie der Schein des Abschreibens täuschen kann, das zeigen auch andere Beobachtungen, wie z. B. ein Pat. von Brandenburg, sowie der eine Pat. von Schuster (vgl. l. c. S. 403, Archiv f. Ophthalmol. 33. 1887).]





Wir wollen uns nicht der undankbaren und wenig aussichtsvollen Mühe unterziehen, in den veröffentlichten Krankengeschichten die Angaben der Patienten bei solchen Untersuchungen näher zu prüfen und mit der intakten oder gestörten Schreibfähigkeit zu vergleichen, um so ihre Bedeutung für den Schreibvorgang festzustellen. Wir wollen uns vielmehr bei der Entscheidung über den Zusammenhang zwischen optischen Erinnerungsbildern und dem Schreiben, und, um das gleich vorwegzunehmen, dem Zeichnen, an zwei von uns selbst untersuchte Fälle halten, die uns für prinzipielle Feststellungen besonders gutes Material zu bieten scheinen.

Wir geben zunächst ein Protokoll von den Antworten unseres Patienten bei der Aufforderung, uns seine Bewußtseinsinhalte zu schildern, wenn er sich an etwas zu erinnern versuche. Selbstverständlich versuchten wir, ihm auf die verschiedenste Weise klarzumachen, um was es sich handle. Der Patient war durch seine gute Auffassung, seine Aufmerksamkeit und seine stete Bereitwilligkeit sicherlich zu solchen Untersuchungen sehr geeignet, und es war deshalb bei ihm wirklich große Aussicht zu erhoffen.

Wir geben zunächst ein Protokoll über eine Untersuchung von der Art, wie man sie gewöhnlich in den Arbeiten über Seelenblindheit findet.

# Protokoll über die Untersuchung der optischen Vorstellungsbilder.

Frage:	Antwort:
(Wie sieht ein Löwe aus?)	Er hat ein gelbes Fell. . . . Das Männchen hat Haare am Hals, das Weibchen ist böse.
(Wie sieht ein Kamel aus?)	Es hat zwei Buckel. (Er weiß es, wie er angibt, aus der Naturgeschichte.)
(Haben Sie schon ein Denkmal gesehen?)	(Er gibt an, am besten das Kaiser-Wilhelm-Denkmal in Breslau zu kennen. Gibt richtig an, daß das Denkmal hoch steht, daß zu ihm mehrere Stufen führen. Weiter kann er nichts angeben.)
(Wie sieht das hiesige Bismarck-Denkmal aus? [Der Pat. hat es sich oft angesehen].)	(Er kann buchstäblich gar keine Aussage machen, erinnert sich aber richtig, daß zwei Kanonen dabei stehen.)
(Wie sieht eine Lokomotive aus?)	Sie hat Räder und eine Kolbenstange. (Er macht die Bewegungen nach, wie sie auch kleine Kinder machen.)
(Wie sieht das Schumann-Theater aus?) (Pat. war tags vorher dort gewesen.)	Es ist ein Vorhang vorne. (Weiter kann er nichts angeben.)
(Wie sieht der Hauptbahnhof aus?)	Es ist eine große Halle.
(Sehen Sie sie vor sich?)	Nein, ich weiß es nur.

## Angaben von Farben aus der Erinnerung.

Frage:	Antwort:
(Citrone?)	— — (nach 15 Sekunden).
(Kohle?)	+ (nach 7 Sekunden). (Pat. sieht sich nach dem Ofen um.)
(Ziegelsteine?)	Backsteine sind rot.
(Mohnblume?)	Lange Pause. Pat.: „Wo wächst sie?“ Vl.: „Im Korn.“ Pat. (prompt): Im Korn wachsen rote und blaue Blumen.
(10-Pfennig-Briefmarke?)	Briefmarken haben verschiedene Farben.
(Ich frage speziell nach der Zehn-pfennigmarke.)	Ich weiß es nicht. (Auch die Farben anderer Briefmarken konnte er nicht angeben.)
(Katzen?)	Es gibt schwarze Katzen und fleckige Katzen.
(Welche Farbe hat der Mützenrand bei Militärärzten?)	(Pat. sagt nur, es gibt rote und schwarze Mützen und auch noch andere Mützen.)

Wir könnten das vorstehende Protokoll verzehnfachen, wir begnügen uns aber mit den mitgeteilten Beispielen, da alle weiteren ebenso wenig für die theoretische Deutung von prinzipieller Bedeutung sein würden wie die angeführten. Jeder bemerkt zwar, daß der Patient ganz ungenügende Angaben macht, aber die Angaben sind doch wieder derartig, daß ein Außenstehender meinen könnte, der Patient hätte doch irgendwelche optischen Erinnerungsbilder gehabt. Das wäre aber in unserem Falle ein völliger Irrtum. Das Protokoll allein ist eben zu der Entscheidung über die Frage der Erinnerungsbilder ganz ungeeignet. Es ist dazu ein näheres Eingehen auf jede einzelne Antwort notwendig; dann ergibt sich, daß tatsächlich auch die Antworten, die für das Vorliegen von optischen Erinnerungsbildern zu sprechen scheinen, eine andere Erklärung erfordern oder wenigstens zulassen, und daß ein Beweis für das Vorliegen von Erinnerungsbildern durch sie keineswegs erbracht ist. So ist z. B. die Angabe, „der Löwe hat ein gelbes Fell, das Männchen hat Haare am Hals“ möglicherweise einfach nur eine sprachliche Reproduktion, und das ist auch bei dem Patienten höchstwahrscheinlich gewesen, wie er auf diesbezügliche Fragen angab. Seine Schilderung des Breslauer Denkmals könnte ebenso zu der Vermutung führen, daß er sich eine optische Vorstellung davon gebildet hätte. Aber könnten nicht gerade als Erinnerung an dieses Denkmal, das der Patient nach seiner Angabe so oft gesehen hat und auf das er so oft hinaufgegangen ist, im Kranken kinästhetische Vorstellungen an seine Körperhaltung beim früheren Betrachten des Denkmals oder beim Hinaufgehen der Stufen, die zu dem Denkmal führen, auftauchen



und die Grundlage für seine Schilderung bilden? Da er immer wieder versicherte, daß er gar nichts Optisches sich dabei vorstellte, und da kinästhetische Erinnerungen bei ihm sicher eine große Rolle spielten, so scheint diese Annahme viel für sich zu haben.

Jedenfalls sprechen diese Ausführungen dafür, daß wir nicht einfach aus der Schilderung eines Kranken den Schluß auf das Vorliegen oder Nichtvorliegen von optischen Erinnerungsbildern ziehen dürfen, sondern daß bei jeder einzelnen Angabe genau zu prüfen ist, auf Grund welcher Erlebnisse der Patient sie gemacht hat. Das ist leider bei den meisten Untersuchungen Seelenblinder bisher nicht geschehen und wohl auch oft nicht möglich gewesen. Deshalb haben alle aus den mitgeteilten Protokollen gezogenen Schlußfolgerungen mehr oder weniger hypothetischen Wert. So können wir z. B. der Meinung v. Stauffenbergs über seine Patientin B., daß aus ihren Schilderungen mit großer Sicherheit „behauptet“ werden könnte, daß sie Erinnerungsbilder hätte (S. 66) nicht zustimmen; zum mindesten scheint uns die einfache Schlußfolgerung nach den vorliegenden Protokollen recht bedenklich.

Bei unserem Patienten glauben wir uns — auch bei eingehendster kritischer Prüfung seiner Angaben auf Grund einer ungezählten Zahl von von ihm auf ganz detailliert gestellte Fragen gegebenen Antworten und seiner immer wieder gegebenen Versicherung, niemals etwas Optisches sich vorstellen zu können — zu der Annahme berechtigt, daß er wirklich keine optischen Erinnerungsbilder als Bewußtseinsinhalte hatte, resp. nicht imstande war, solche zu erwecken. Und zwar betrifft dies nicht nur seine Erinnerungsbilder von Wahrnehmungsinhalten aus früherer Zeit, sondern auch von Erlebnissen während der Krankheit, also Erfahrungen, die er jetzt neu machte. Einige Beispiele mögen dies noch illustrieren.

Folgende Erzählung von ihm zeigt zunächst deutlich, daß er früher sich etwas innerlich vorstellen konnte. Er erzählt, daß er als Schulkunde seinen Lehrer aus Ton modelliert hätte<sup>1)</sup>, und zwar sehr gut: seine Schulkameraden hätten es sehr ähnlich gefunden. Jetzt könnte er das nicht mehr, weil er es sich gar nichts innerlich vergegenwärtigen könnte.

Das „gar nichts“ ist natürlich mit Vorsicht aufzunehmen; wir ermahnten daher den Kranken immer wieder, recht acht zu geben, ob nicht doch bei den Prüfungen hin und wieder irgendeine, wenn auch ganz undeutliche oder lückenhafte Vorstellung<sup>2)</sup> auftreten würde, und

<sup>1)</sup> Eine Tatsache, die mit für die große Handgeschicklichkeit unseres Pat. spricht.

<sup>2)</sup> Wir unterscheiden undeutliche Vorstellungen von lückenhaften ganz im Sinne von G. E. Müller: Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufs, 3. Teil, Zeitschr. f. Psychol., Ergänzungsband 8. 1913.

versuchten, ihm das an Beispielen klarzumachen. Der Patient wiederholte immer wieder mit Bestimmtheit, daß er optisch nichts hätte.

Er sagte selbst, daß seine richtigen Angaben immer durch irgendwelche andere, nicht optische Hilfen bedingt werden. Fragte man ihn z. B. nach der Einrichtung eines ihm sehr bekannten Zimmers, so half er sich bei seinen Angaben durch Nachahmung bestimmter Bewegungen oder Einnehmen bestimmter Körperstellungen. Fehlten ihm solche Hilfen oder vermochte er nicht durch rein auswendig gewußte sprachliche Reproduktionen etwas anzugeben, so konnte er auch keine richtige Angabe machen.

Für die schwere Beeinträchtigung seiner optischen Erinnerungsfähigkeit spricht auch, daß Patient sich seine Angehörigen nicht mehr vorstellen konnte, also auch Objekte nicht, die für ihn sehr stark gefühlsbetont sind.

Daß er auch nicht imstande ist, sich Erlebnisse aus letzter Zeit optisch zu reproduzieren, lehren folgende Tatsachen:

Obwohl er seine Kameraden und seine Umgebung sehr wohl kennt, ist er nicht imstande, sich das Aussehen irgendeines vorzustellen. — Eines Tages verhandelte er mit einem Herrn über eigene, persönliche Angelegenheiten. Eine Viertelstunde später berichtete er uns ausführlich den Inhalt seiner Unterhaltung. Da wir gerne wissen wollten, mit wem er gesprochen hatte, und er den Namen des Herrn nicht wußte, forderten wir ihn auf, den Herrn zu beschreiben. Der Patient vermochte buchstäblich gar nichts anzugeben. Als wir dann erfuhren, mit wem er verhandelt hatte, und ihm Hilfen gaben, konnte er unsere Beschreibung des Herrn weder bestätigen noch ablehnen.

Von der Situation im Krankenzimmer und den Untersuchungsräumen, in denen er täglich ist, kann er sich, auch wenn er eben das Zimmer erst verlassen hat, keinerlei optische Vorstellung machen.

Es mußte uns natürlich besonders interessieren, ob sich Patient an Buchstaben optisch erinnern konnte. Es wurde deshalb dem Patienten die Aufgabe gestellt, sich ein inneres Bild von dem kleinen lateinischen m zu machen; es erfolgte prompt eine Kopfbewegung und die richtige Schilderung des m. Aufgefordert, jegliche Körperbewegung zu unterlassen und den Buchstaben nur optisch sich vorzustellen, behauptete er, daß er ihn sich gar nicht vorstellen könne. — Als man ihm zu erklären versuchte, daß es unter den Buchstaben Oberzeiler, Unterzeiler und Mittelzeiler gäbe, so verstand der Patient zunächst überhaupt nicht, was damit gemeint sei, und begriff es erst, als er die Möglichkeit hatte, einige Buchstaben mit dem Finger in die Luft zu schreiben.

Wir können nach diesen Ausführungen wohl mit größter Sicherheit sagen, daß Patient keinerlei optische Erinnerungsbilder sich wachrufen konnte, im besonderen, daß er auch nicht die





geringsten optischen Vorstellungen von einem Buchstaben hatte<sup>1)</sup>).

Selbstverständlich ist damit nichts darüber gesagt, ob er noch optische Residuen hatte, sondern nur, daß sie nicht willkürlich in der Weise erweckbar waren, daß in ihm dabei ein optischer Bewußtseinsinhalt auftrat. Mehr nachzuweisen liegt aber außerhalb jeder Möglichkeit.

Derselbe Patient schrieb tadellos mit völlig geläufiger guter Schrift (vgl. die nachstehende Probe). Es ist also für den vorliegenden Fall eine Abhängigkeit des Schreibens von den

*Mein Lebenslauf*  
*Mein Name ist*  
*Johann Schneider, bin geboren*  
*am 23. Oktober 1892 zu Lengen im*  
*Kreis Grop. Hrehlitz (Obersachsen).*  
*Vom meinem sechsten Jahre ab*  
*sich habe ich wohl Volksschule*  
*zu Lengen im Kreis Grop. Hrehlitz.*

Abb. 31.

optischen Vorstellungsbildern sicher abzulehnen. Wahrscheinlich ist das bei dem Patienten auch früher schon so gewesen, wenn auch über sein früheres Verhalten nichts zu erfahren ist. Wir bekamen von ihm darüber keinerlei Auskunft und können von einem Patienten, der jetzt so gar keine optischen Erinnerungsbilder hat, auch gar nicht erwarten, etwas darüber zu erfahren, selbst wenn früher Erinnerungsbilder bei ihm eine Rolle gespielt haben. Wahrscheinlich haben sie allerdings nie für ihn eine größere Rolle gespielt. Wir entnehmen das aus der Tatsache, daß er ein sehr ausgesprochener „motorischer Typ“

<sup>1)</sup> Im Zusammenhange mit dem Verlust optischer Visualisationsfähigkeit bei unserem Patienten steht sein interessantes Verhalten bei Prüfungen der „Stereognosis“, worauf wir demnächst gesondert einzugehen beabsichtigen.

ist, vor allem aber auch aus seinem Verhalten beim Zeichnen, auf das wir bald eingehen werden.

Wir wollen aus unserer Darlegung über das Schreiben bei unserem Patienten keineswegs den Schluß ziehen, daß bei allen Menschen und immer das Schreiben unabhängig von optischen Residuen resp. Vorstellungsbildern vor sich geht. Wir hatten das Verhalten des Patienten schon mit seiner motorischen Anlage in Beziehung gebracht und damit auf die Bedeutung der individuellen Anlage hingewiesen.

Die große Bedeutung der verschiedenen „Typen“ für das Verständnis psychopathologischer Störungen haben besonders französische Autoren, namentlich Charcot, schon vor langen Zeiten betont. Später ist dieses Moment etwas hintenangestellt worden, man vernachlässigte es zum Teil absichtlich, weil man zunächst einmal die über die individuellen Typen hinausgehenden allgemeinen Prinzipien des „psychophysischen“ Aufbaues des Seelenorganes festzustellen suchte. Es ist keine Frage, daß man dadurch zu mancherlei falschen Auffassungen gekommen ist. Dazu gehört auch die Auffassung von der durchgängigen Abhängigkeit des Schreibens von den optischen Erinnerungsbildern. Tatsächlich scheint das Schreiben bei vielen Menschen unabhängig von optischen Erinnerungsbildern abzulaufen, wenigstens das geläufige Schreiben. Immerhin wäre es sehr wohl möglich, daß in einem gegebenen Falle eine so starke Abhängigkeit vom Optischen besteht, daß ein Verlust der Vorstellungsbilder das Schreiben beeinträchtigen kann<sup>1)</sup>. Es muß das aber im einzelnen Falle nachgewiesen werden. Bei der Beurteilung derartiger Schreibstörungen ist aber darauf zu achten, ob nicht die Schreibstörung noch anderweitig bedingt ist, etwa durch eine gleichzeitige apraktische Störung — wie es tatsächlich in manchen Beobachtungen von Alexie der Fall ist.

Eine größere Bedeutung als für das Schreiben dürfte den optischen Erinnerungsbildern für das Zeichnen zukommen. Allerdings ist dies nicht nur bei den einzelnen Individuen in gleicher Weise der Fall, sondern auch bei ein und demselben Individuum sehr verschieden, je nachdem, um was es sich beim Zeichnen handelt, ob um geometrische

<sup>1)</sup> Wir selbst haben unter Aphasischen deutliche Fälle kennengelernt, bei denen das Schreiben nur insoweit erhalten geblieben war, als sich die betreffenden Patienten von dem zu schreibenden Wort ein visuelles inneres Bild machen konnten. Insbesondere ließe sich auch bei einem Patienten feststellen, daß er auch in der Zeit vor seiner Verletzung oft (viel öfter als andere Normale) nach optischen Vorstellungsbildern schrieb — wir kommen darauf bei der Erörterung von Problemen aus dem Gebiet der Aphasie ausführlich zu sprechen.



Figuren oder sehr geläufige Gegenstände usw. Deshalb ist auch mit der summarischen Angabe „Zeichnen intakt oder nicht intakt“ nichts anzufangen.

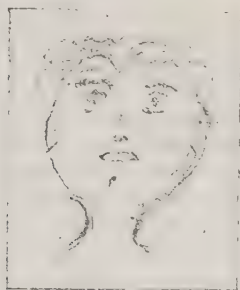


Abb. 32.

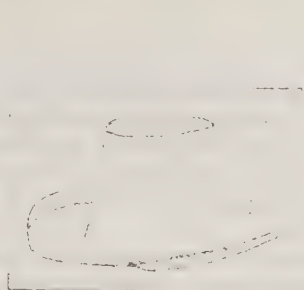


Abb. 33.



Abb. 34.

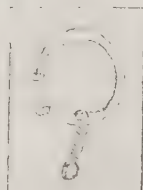


Abb. 35. (Tischklammer.)

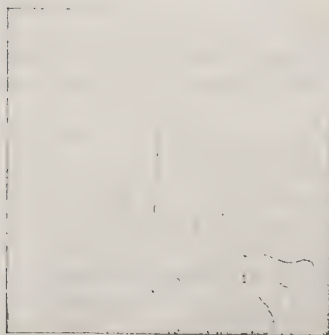


Abb. 36.

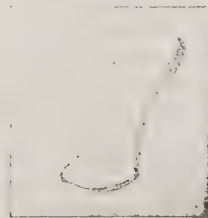


Abb. 37. (Eimer.)

Welche enorme Rolle auch hier der Typus spielt, dafür ist unser Patient ein sehr instruktives Beispiel. Trotz der ausgesprochenen Unfähigkeit des Patienten, optische Erinnerungsbilder willkürlich zu erwecken, waren seine Spontanzeichnungen von ganz beliebigen Gegen-

ständen sehr gut, weit über dem Durchschnitt (vgl. Abb. 32—37, S. 120). Gewiß spielte dabei die ausgesprochene zeichnerische Begabung des Mannes eine wesentliche Rolle. Das Erhaltensein dieser Fähigkeit bei ihm zeigt aber, in wie großer Unabhängigkeit auch das Zeichnen von den optischen Vorstellungsbildern stehen kann.

Natürlich konnte der Patient Gegenstände und Bilder nicht abzeichnen. Allerdings lieferte er bei einer Aufforderung dazu Zeichnungen, die ohne nähere Analyse über die Entstehung der Zeichnung zu der Vermutung hätten veranlassen können, daß er wie ein Normaler mit Zeichentalent abzeichnete (vgl. Abb. 38—40). Das war aber tatsächlich nicht der Fall. Forderte man ihn auf, wirklich nur das zu zeichnen, was er sah, so erklärte er sehr bald, dazu völlig außerstande zu sein, und der sonst so geschickt zeichnende Mann brachte nicht

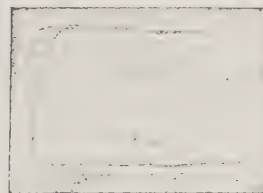


Abb. 38.

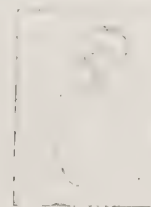


Abb. 39.



Abb. 40. (Trichter.)

einen Strich fertig. Seine optischen Gegebenheiten waren eben derartig, daß es unmöglich war, sie zeichnerisch wiederzugeben. Die Zeichnungen, die er scheinbar durch Abzeichnen geliefert hatte, waren so entstanden, daß er die Gegenstände nachfuhr, so ihre genaue Formbeschaffenheit kennen lernte und dann sie spontan zeichnete. Daß er nur nach den durch nachfahrende Bewegungen erweckten Erlebnissen zeichnete, zeigt seine Zeichnung der Uhr, die er oval und nicht kreisrund wiedergab (vgl. Abb. 39). Wir erinnern zum Verständnis hierfür an die Ergebnisse, die wir bei den Versuchen über die sog. „scheinbare Gestalt“ gewonnen haben (S. 36 ff.).

Zeigte man dem Patienten einen Gegenstand nur kurze Zeit, so daß er beim nachherigen Zeichnen des Gegenstandes keinerlei Kontrolle anwenden konnte, so zeigte sich noch deutlicher, daß er nicht nach gegenwärtigen optischen Vorstellungen zeichnete; er gab nicht den individuellen Gegenstand, der vor ihm lag, wieder, sondern nur entweder die Gattung, der der Gegenstand zugehörte (er zeichnete einen Stiefel, nicht den Stiefel, den man ihm gezeigt hatte) oder





zwar den Gegenstand, aber auch nicht so, wie er vor ihm lag, sondern wie er ihm am geläufigsten war, z. B. nicht in der gegebenen Lage, sondern in einer anderen, aber ihm gewohnteren [vgl. das Beispiel der Tischklammer<sup>1)</sup>].

Im Gegensatz zu dem Verhalten dieses Patienten konnten wir bei einem anderen eine direkte Abhängigkeit der Zeichenleistung von der Beschaffenheit seiner optischen Erinnerungsbilder nachweisen. Auch hier handelte es sich um einen im Zeichnen geübten Mann. Da wir auf das Krankheitsbild dieses Patienten in einer gesonderten Abhandlung eingehen werden, wollen wir hier nur das Allerwesentlichste bezüglich seiner Erinnerungsbilder sagen.

Dieser Kranke konnte sich visuelle Vorstellungsbilder erwecken; aber sie waren ausgesprochen lückenhaft. Er vermochte (besonders am Anfang der Beobachtungszeit) nur einzelne Stücke, Teile eines Objektes sich innerlich zu vergegenwärtigen, diese aber mitunter sehr deutlich. Dabei kam es nicht so sehr darauf an, ob das Objekt groß oder klein war; wesentlich war, ob es ärmer oder reicher an Detail war. War letzteres der Fall, so vermochte er das Objekt nur stückweise sukzessiv, Teil für Teil, sich innerlich vorzustellen, wobei, wie er immer selbst spontan sagte, ihm im Augenblick, da er einen Teil deutlich hatte, die übrigen entfielen; „schwierig wäre dann der Übergang zum neuen Teil“. (Das Gesagte entsprach völlig den Leistungen des Patienten bei der Wahrnehmung und anderen, auch höheren, seelischen Vorgängen.)

Ein paar Beispiele mögen sein Verhalten illustrieren:

(Können Sie sich die Frauentürme in München<sup>2)</sup> vorstellen?) „Ja... jetzt sehr schön, aber immer ist entweder der eine oder der andere deutlich.“

(Können Sie sich einen Kanarienvogel vorstellen?) Patient denkt lange nach. Als man ihm „gelb“ sagte, erklärt er: „ja, ja... jetzt sehe ich ihn, aber ganz gelb ist er nicht; er hat auch andere Fleckchen. Wenn ich mir aber die Farbe schön vorstelle, sehe ich den Körper nicht mehr so gut.“

(Wie sieht ein Löwe aus?) ... (Farbe?) „braun... der Kopf ist groß und hat eine Mähne... Wenn ich aber am Kopf bin, habe ich die Beine verloren.“

<sup>1)</sup> Eine Ausnahme scheint das Zeichnen seiner Nachbilder zu machen (vgl. oben S. 65), aber es scheint nur so. Tatsächlich aber gab er auch hier nicht seine optischen Gegebenheiten wieder, sondern nur eine symbolische Darstellung seiner Erlebnisse. Auch die Nachbilder waren ja überhaupt nicht zeichenbar.

<sup>2)</sup> Pat. ist Oberbayer und kennt München sehr gut. Zu bemerken ist, daß Pat. ein ganz ausgezeichnetes Beobachter war.

(Können Sie sich Frau N., — die Vorsteherin des Lazarettes, in dem er sich befindet — vorstellen?) „...Ja... jetzt den Kopf... aber die ganze gnäd. Frau kann ich mir nicht vorstellen.“

(Können Sie sich eine Fliege vorstellen?) „...Ja, wenn sie so klein und so schwarz vorbeifliegt. Aber wenn ich detaillieren soll, dann ist nicht alles zusammen.“

Dieser Patient, der früher in seinem Berufe viel zeichnen mußte und es gut konnte, vermochte jetzt nur sehr unvollkommen zu zeichnen, manches so gut wie gar nicht. Das mögen die umseitigen Bilder dartun. (Vgl. auch die den Zeichnungen beigegebene Schilderung, wie sich Patient beim Zeichnen benahm.)

Der Vergleich zwischen der Güte seiner Erinnerungsbilder und seiner Zeichenleistung zeigt, welchen Einfluß die Störung des optischen Vorstellungsvermögens auf die Zeichenfähigkeit in einem Falle haben kann. Patient selbst führte sein schlechtes Zeichnen auf seine mangelhaften Erinnerungsbilder zurück und begriff überhaupt nicht, als er eines Tages mit dem vorerwähnten Patienten zusammen zeichnete, wie man das ohne Erinnerungsbilder fertig bringen kann.

Diese Gegenüberstellung der beiden Patienten wird dadurch besonders instruktiv, als ja die Vorstellungsbilder des zweiten, der so schlecht zeichnete, unvergleichlich besser waren als die des guten Zeichners.

Auch für das Zeichnen erkennen wir also durch den Vergleich der beiden Fälle die große Bedeutung der individuellen Anlage für die Güte der Leistungen, was die Abhängigkeit von den optischen Vorstellungsbildern betrifft. Während uns aber beim Schreiben die große Unabhängigkeit von den optischen Vorstellungsbildern das Gewöhnliche zu sein scheint, dürfte, was das Zeichnen betrifft, das Umgekehrte der Fall sein. Hier stellt der zweite Patient wohl den gewöhnlichen Typ dar, d. h. eine Beeinträchtigung der optischen Erinnerung schädigt das Zeichnen in hohem Maße.

So wenig wir aus unseren Beobachtungen allgemeine Schlüsse ziehen wollen, so lehren sie uns doch deutlich, daß sowohl bei der Feststellung über die Beschaffenheit der optischen Erinnerungsbilder als auch bei der Entscheidung, ob diese für abhängige Leistungen eine Rolle spielen oder nicht, nur sehr genaue Untersuchungen jeden Falles einen Aufschluß geben können, und daß so allgemeine Annahmen, wie die, „zum Schreiben seien optische Erinnerungsbilder nötig“ und ähnliches eigentlich völlig wertlos sind.





Abb. 41. Zeichnung einer Flasche. Stückweise zusammengesetzt. Erst Boden, dann nach Überlegung die linke Kontur, dann die rechte, dann den Kopf.



Abb. 42. Zeichnung eines menschlichen Kopfes. Pat. ist zunächst vollständig ratlos, dann zeichnet er, während er mit der linken Hand sich über den eigenen Kopf fährt.

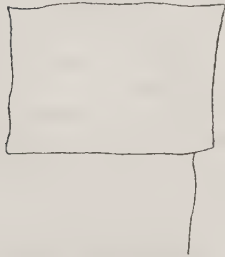


Abb. 43. Tisch. Beim Zeichnen weiß der Pat. nicht, wie er die Füße ansetzen soll. Er zeigt auf die vier Ecken und sagt: „Die Füße müssen hindurchgehen.“ Dann zieht er den vertikalen Strich.



Abb. 44. Baum.

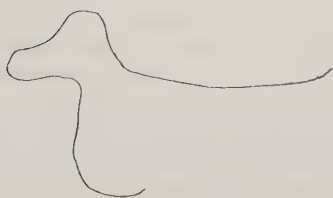


Abb. 45. Zeichnung eines Hundes.

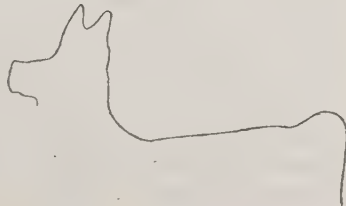


Abb. 46. Zeichnung eines Pferdes.

Während Pat. mit der rechten Hand zeichnet, fährt er mit der linken den entsprechenden Körperteil an seinem Körper nach, indem er die Haltung des Tieres nachahmt.

## § 21. Bemerkungen über das Augenmaß und die Sehschärfe des Patienten.

Wir stellten an unserem Patienten noch eine Reihe anderer Untersuchungen an, deren Mitteilung nach dem Ausgeführten jetzt zum Teil zwecklos geworden, zum Teil aber in einer anderen Abhandlung erst erfolgen wird, da die angeführten Tatsachen in keinem direkten Zusammenhang mit der hier im Mittelpunkt stehenden Störung stehen.

Wir erwähnen hier nur einige interessante Beobachtungen, die wir bei Untersuchungen des Augenmaßes des Patienten und seiner Sehschärfe machten.

**Augenmaß:** Da der Patient nicht einmal die elementaren Gestalten aufzufassen imstande war, vermochte er Leistungen des Augenmaßes dort, wo es auf ein optisches Erfassen einer Gesamtgestalt ankommt, natürlich nicht zu vollbringen. Wird z. B. jemandem die Aufgabe gestellt, den Mittelpunkt eines gegebenen Kreises oder Quadrates zu finden und zu markieren, so ist es nötig, daß man die Figur optisch erfaßt, wenn auch die Ausführung dieser Aufgabe immer noch auf Grund von verschiedenen nuancierten Verhaltensweisen seitens einer Versuchsperson vor sich gehen kann. Unser Patient war daher nicht imstande, eine solche Aufgabe optisch zu lösen. Trotzdem zögerte unser Patient nicht einen Augenblick, als man ihn aufforderte, z. B. den Mittelpunkt eines Kreises zu markieren, und führte diese Aufgabe mitunter sogar sehr gut aus. Das Mittel, mit dessen Hilfe er diese und ähnliche Aufgaben löste, waren wieder nachfahrende Bewegungen.

Als man dem Patienten zum ersten Male einen schwarzen Kreis (Umrißfigur) auf weißem Grunde von 6 cm Durchmesser vorlegte, machte der Kranke eine Kopfbewegung und „erkannte“ so den Kreis. Jetzt begann der Kranke immer kleiner werdende „konzentrische“ Kreisbewegungen mit dem Kopf auszuführen, bis er schließlich, etwa nach 3—5 Runden, den Punkt markierte. Dieser saß recht gut: in horizontaler Richtung war die linke Hälfte um 1 mm zu klein, in vertikaler war die obere Hälfte um  $\frac{1}{2}$  mm zu klein. Bei einer Scheibe von ebenfalls 6 cm Durchmesser (schwarze Kartons, die mit kreisrunden Öffnungen versehen waren, wurden auf eine weiße Unterlage gelegt) löste er die Aufgabe bis auf  $\frac{1}{2}$  mm genau.

Ganz ähnlich verhielt sich der Patient auch Quadraten gegenüber; um den Mittelpunkt zu markieren, beschrieb er in entsprechender Weise wie beim Kreis mit dem Kopf immer kleinere Quadrate.

Wurden größere Figuren, z. B. Kreise oder Quadrate, geboten, so meinte der Patient, daß es ihm viel schwerer würde, den Mittelpunkt zu markieren, was sich auch objektiv darin zeigte, daß er z. B. bei einem Kreis von 10 cm Durchmesser schon einen Fehler von 4 mm





gegenüber  $\frac{1}{2}$  mm beim Kreis von 6 cm) machte. Von genaueren quantitativen Bestimmungen nahmen wir mit Rücksicht auf den Patienten Abstand. Die unverhältnismäßig große Zunahme des Fehlers mit der Vergrößerung der Vorlage ist bei der Art und Weise, wie der Patient die Aufgabe löste, selbstverständlich: bei dem größeren Kreis mußte er eine größere Anzahl von immer kleiner werdenden Kreisbewegungen mit dem Kopfe ausführen, worunter die Exaktheit der Ausführung mit leiden mußte.

Die Fehler waren nicht konstant, und das ist gerade bei dem Vorgehen des Patienten erklärlich.

Ganz anders verhielt er sich bei Halbierungen einer Geraden oder eines Abstandes zwischen zwei markierten Stellen. Hier, wo es nur auf den Größeneindruck ankam, den er ja hatte, halbierte er optisch wie die meisten Normalen, d. h. mit dem rechten Auge machte er die rechte und mit dem linken die linke Hälfte zu groß, doch waren die Fehler bedeutend größer als beim Gesunden. Auf das Nähere kommen wir in einer anderen Abhandlung zu sprechen.

**Sehschärfe.** In der Krankengeschichte war zu lesen, daß die Bestimmung der Sehschärfe des Patienten zu verschiedenen Zeiten verschiedene Resultate ergab. Da die Sehschärfenbestimmung von zwei ausgezeichneten Augenärzten unternommen wurde, können für die Erklärung der verschiedenen Ergebnisse nur zwei Möglichkeiten vorliegen. Entweder nahm die Sehschärfe des Patienten mit der Zeit tatsächlich ab, oder aber die einzelnen Bestimmungen waren in diesem Falle von Faktoren abhängig, die von Mal zu Mal variierten und daher die verschiedenen Ergebnisse bedingten. Die erste Möglichkeit kommt nach unseren eigenen, beinahe täglichen Erfahrungen am Patienten nicht in Betracht, wohl aber die zweite, und diese dürfte sogar nach allen unseren Ausführungen sehr begreiflich sein.

Die Sehschärfe — dieser Sammelname für eine Menge recht verschiedener Leistungen unseres Sehorgans — hängt, worüber heute wohl gar kein Zweifel ist, nicht allein von peripheren retinalen, sondern auch von zentralen Prozessen ab<sup>1)</sup>. So prüft man bei jeder Sehschärfenbestimmung nach den gewöhnlichen klinischen Methoden nicht allein die retinale Perzeptionsfähigkeit, sondern verschiedenartige zentrale, psychologisch bedingte Leistungen. Nun verhalten sich gerade in bezug auf die letzteren Momente die verschiedenen Sehproben, die zur Sehschärfenbestimmung benutzt werden, ja sogar die verschiedenen Objekte auf einer Tafel recht verschieden. Bei Individuen mit nicht zentralen Sehstörungen spielt das in der Praxis keine wesentliche Rolle. Bei Patienten dagegen,

wie dem unsrigen, kann es für den jeweiligen Ausfall der Sehschärfenbestimmung entscheidend sein, welche Sehprobe man wählt.

Abgesehen davon, daß der Patient, wie er selbst sagte, verschiedene Typen verschieden schnell und sicher nachfahrend las (vgl. auch oben § 16) — schon aus diesem Grunde bedeuteten die verschiedenen Proben für ihn verschieden schwere Aufgaben — ist das sog. Auflösungsvermögen selbst innerhalb gewisser Grenzen von der speziellen Formbeschaffenheit der Sehproben nicht unabhängig, wie z. B. die Untersuchungen von Pergens und von Guillery<sup>1)</sup> zeigten. Die richtige Deutung dieser und ähnlicher Befunde dürfte noch vielfach fehlen, die Tatsachen aber sind gesichert. Da aber der Patient Formbeschaffenheiten optisch nicht erkannte, so konnte dieses wichtige Moment bei ihm schon gar nicht in Frage kommen. Würde der Patient nicht haben nachfahren können, so hätte man am Ende mit den gewöhnlichen Untersuchungsmethoden finden können, daß seine Sehschärfe außerordentlich schlecht ist. Es weist dies mit Nachdruck daraufhin, daß die gewöhnliche Sehschärfenbestimmung bei Seelenblinden eigentlich uns über die „Sehschärfe“ nichts auszusagen vermag, jedenfalls zu den schwersten Irrtümern verleiten kann.

Schon die angeführten Momente dürften eine sehr wesentliche Rolle für den verschiedenen Ausfall der Prüfung gespielt haben. Eine Konstanz der Ergebnisse ist jedenfalls kaum zu erwarten.

Eigentlich führte bei unserem Patienten nur eine bestimmte, und zwar mit die einfachste Sehschärfenprüfung — die Bestimmung des kleinsten Gesichtswinkels, unter dem zwei schwarze Punkte auf weißem Grund noch eben getrennt gesehen werden (Auflösungsvermögen), — zu annähernd konstanten Resultaten. Prüfte man damit den Patienten, so bekam man — unter Berücksichtigung von Ermüdung usw. — eine nicht wesentlich vom Normalen abweichende Sehschärfe.

Wie verschieden sich der Patient gegenüber verschiedenen Sehschärfenbestimmungen verhielt, zeigt die Tatsache, daß der Patient trotz des guten, unter den eben genannten Bedingungen geprüften Auflösungsvermögens eine relativ recht schlechte Sehschärfe bei der Bestimmung des Formensinnes im Sinne von Guillery<sup>2)</sup> hatte. Wir prüften diesen durch die Feststellung der sog. Knickungsschwelle (Bühler). Man versteht darunter die Unterschiedsschwelle für den Winkel von 180°, d. h. die „ebenmerkliche Knickung einer Geraden an einem markierten Punkt“. Diese Knickungsschwelle ist bei unserem Patienten sehr wesentlich gröber, als sie Guillery bei Normalen festgestellt hat.

<sup>1)</sup> Pergens, Archiv f. Augenheilk. 43; Guillery, Archiv f. Augenheilk. 51.

<sup>2)</sup> Guillery, Messende Untersuchungen über den Formensinn. Archiv f. d. ges. Physiol. 75, 491 ff. 1899.

<sup>1)</sup> Löhner, Die Sehschärfe des Menschen und ihre Prüfung. Leipzig und Wien 1912.



Dazu kommt weiter die sehr starke Ermüdung, so daß er z. B. wenn man mit den großen Objekten auf einer Snellenschen Tafel begann, schon bei den mittleren einfach aus Ermüdung keine richtigen Angaben mehr machen konnte, die er sonst, wenn man mit den mittleren begann, machen konnte, was gerade das schlechte Resultat der letzten Untersuchung bedingte, wie der Patient selbst angab. Selbstverständlich schwankten die Resultate auch infolge verschieden guten Allgemeinbefindens, das gerade bei den Hirnverletzten und auch bei unserem Patienten besonders starke Schwankungen aufwies.

Die verschiedenen angeführten Momente erklären wohl auch die verschiedenen Resultate bei den verschiedenen Sehschärfenbestimmungen (vgl. Krankengeschichte).

### Zusammenfassung und Schluß.

Unsere Analyse hat uns zu dem Resultat geführt, daß bei dem Patienten die spezifisch qualitativen optischen Erlebnisse, wie Licht und Farbenempfindungen, intakt resp. so wenig beeinträchtigt sind, daß ihre Beeinträchtigung für das optische Erkennen als ohne Bedeutung betrachtet werden kann. Es besteht ferner eine sehr ausreichende „Sehschärfe“, eine recht gute Tiefensehschärfe bei wandern-dem Blick, eine Einschränkung des Gesichtsfeldes, die aber für die Beurteilung seiner optischen Störung, zumal bei jedem Versuch auf etwa durch sie möglicherweise verursachte Störungen besonders geschadet wurde, belanglos ist (vgl. z. B. § 15).

Trotzdem war das optische Erkennen des Patienten im höchsten Grade gestört, und zwar in der Weise, daß bei ihm die charakteristischen optischen Eindrücke, die man als eigentliche Gestalteindrücke bezeichnet, nicht zustande kamen, obgleich er die „Elemente“, Empfindungen usw., hatte. Er erkannte optisch nicht einmal die elementarsten Gestalten, wie Gerade und Krumme, geschweige denn solche, in die die Geradheits- oder Krümmungseindrücke als „Bestandstücke“ eingehen. Der Verlust solcher charakteristischer Eindrücke war die Ursache seiner Alexie, seiner „Seelenblindheit“.

Als wir uns auf Grund des „Entgleisens“ des Patienten (vgl. oben S. 23 f.) eine Vorstellung von seinen optischen Gegebenheiten zu bilden versuchten, war dies uns durch die Analogie zu unserem Verhalten gegenüber gewissen Vexierbildern anscheinend noch möglich. Jetzt, nachdem die weitere Analyse das Überraschende ergeben hat, daß die bei dem Patienten vorliegende Störung zwar in der Richtung, die wir angenommen hatten, liegt, aber so tiefgehend ist, daß sie schon so elementare Gebilde betrifft, wie Geradheits- und Krümmungseindrücke,

müssen wir wohl darauf verzichten, uns ein wirklich zutreffendes, anschauliches Bild von der optischen Umwelt des Patienten zu bilden.

Wenn wir trotzdem eine Schilderung seiner Umwelt geben wollen, müssen wir etwa sagen: der Patient hat farbige und farblose Flecke in einer gewissen Verteilung im Sehraum. Er sieht wohl auch, ob ein bestimmter Fleck höher oder tiefer, mehr rechts oder mehr links als ein anderer sich befindet, ob er schmal oder dick, ob groß oder klein, ob er kurz oder lang ist, ob er näher oder weiter ist, aber nicht mehr; denn die verschiedenen Flecke zusammen erweckten einen wirrnis-artigen Eindruck, nicht aber, wie beim Normalen, den eines spezifisch charakterisierten, festgestalteten Ganzen.

Als Ursache für seine Störung müssen wir wohl annehmen, daß bei dem Patienten diejenigen spezifischen, anatomisch-physiologischen Vorgänge, die wir entsprechend der psychischen Besonderheit der Gestalteindrücke als materielle Korrelate hierfür voraussetzen müssen, geschädigt waren. Wir verzichten darauf, des näheren über die physiologischen Vorgänge, die solchen Eindrücken entsprechen, und über die Art der Schädigung derselben bei unserem Patienten in eine Erörterung einzutreten, weil dazu eine prinzipielle Auseinandersetzung über die Art physiologischer „Parallelvorgänge“ überhaupt notwendig wäre, die uns hier zu weit abführen würde.

Wie wir gesehen haben, betrifft die Störung schon die primitivsten Gestalten. In diesem Sinne könnte man — sit venia verbo — von einer „totalen Gestaltblindheit“ sprechen. Wir können uns vorstellen, daß in anderen Fällen diese primitivsten Gestalterlebnisse noch erhalten sind und nur die höheren komplizierteren Gestalteindrücke nicht mehr zustande kommen. Eine solche Störung von Gestalten dürfte wohl Wertheimer bei der Erklärung seiner Fälle von Alexie im Auge gehabt haben. Wir selbst haben Fälle gesehen, in denen anscheinend eine Störung höherer Gestalterlebnisse zu dem Bilde der Alexie und zu Erscheinungen von Seelenblindheit geführt hat. Wir sind auch geneigt, besonders die Fälle von Storch und Halben prinzipiell in ähnlicher Weise aufzufassen.

Storch selbst spricht in seinen Fällen von einer Störung des Wahrnehmungsprozesses. Er meint, der Kranke erkennt deshalb keine Buchstaben, weil schon die richtigen Daten nicht geliefert werden, die die Grundlagen für sein Erkennen sind. Wenn wir auch der Storchschen Anschauung in dem Sinne beistimmen können, daß eine Beeinträchtigung des Wahrnehmungsvorganges vorliegt, so halten wir doch seine Beschreibung des Tatbestandes, daß es sich um eine Störung „rein räumlicher Beziehungen“, „räumlicher Bestimmungen“ handelt, für nicht geeignet, das Wesen der Störung näher zu charakterisieren, jedenfalls nicht das der Störung bei unserem Patienten; und





wir möchten im Prinzip auch für die Storchschen Fälle dieselbe Störung wie bei unserem annehmen. Nach den vorliegenden Untersuchungsprotokollen spricht in den Storchschen Fällen wie in den Halbenschen nichts dagegen und manches dafür. Wir heben bloß ein besonders charakteristisches Beispiel aus dem Halbenschen Fall hervor. Das Notenlesen des Patienten war erschwert, weil er den Wert der Einzelnoten nicht erkannt hatte, sondern weil er die „Linienintervalle nicht zu taxieren“ imstande war (a. a. O., S. 114) — das spricht für eine Störung im Sinne unserer Auffassung; denn wir zählen beim Erkennen der einzelnen Notenstellung nicht die Linien oder einzelne Linienintervalle ab, vielmehr erkennen wir die Notenstellung auf Grund eines unmittelbaren gestaltmäßigen Gesamteindrucks (vgl. die analogen Ergebnisse der Untersuchung an unserem Pat. mit Punktfiguren, oben S. 70f.).

Nun haben aber gerade die Storchschen Fälle durch Jaensch eine prinzipiell andere Deutung erfahren, und dieser Autor wird vielleicht geneigt sein, auch die Störung unseres Patienten in ähnlicher Weise aufzufassen, wie die Störung der Storchschen Fälle. Nach Jaensch<sup>1)</sup> ist die Alexie der Storchschen Fälle die Folge einer Störung der Überschaubarkeit. Ehe wir zeigen, daß diese Auffassung für unseren Patienten jedenfalls nicht zutrifft, müssen wir, um die Ausführungen des Autors überhaupt zu verstehen, kurz auf den Begriff der Überschaubarkeit eingehen.

Wie die Beobachtung leicht zeigt, können wir ein Sehobjekt nur dann simultan, d. h. ohne Wanderung des Blicks, in allen seinen Teilen deutlich erkennen, wenn die Größe des Objekts bzw. die Größe des ihm entsprechenden Netzhautbildes innerhalb bestimmter Grenzen bleibt. Überschreitet hingegen das Sehobjekt eine gewisse Größe, so nimmt seine Deutlichkeit nach allen Seiten hin immer mehr ab, wir können es nicht mehr simultan „überschauen“, müssen es vielmehr, um auch die peripheren Partien deutlich zu sehen, sukzessiv auffassen.

Aubert und Förster<sup>2)</sup> fanden nun die auffallende Tatsache, daß bei Beleuchtung durch einen elektrischen Funken — Blickwanderungen waren also ausgeschlossen — objektiv kleine Buchstaben und Zahlen, aus der Nähe geboten, auf einem größeren Teil der Netzhaut erkannt wurden, als objektiv große Buchstaben und Zahlen, aus einer solchen Entfernung geboten, daß sie die gleiche Größe der Netzhautbilder (der Gesichtswinkel) ergaben, wie die objektiv kleinen nahen

<sup>1)</sup> Jaensch, E. R., Zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen. Zeitschr. f. Psychol., Ergänzungsband 4, S. 237 ff. 1909.

<sup>2)</sup> Aubert und Förster, Beiträge zur Kenntnis des indirekten Sehens. A. chir. f. Ophthalmol. 3, 2 Abt. 1857.

Analogen ergab ein hier nicht weiter zu erörternder Versuch von Aubert über periphere Sehschärfenbestimmung<sup>1)</sup>. Nachdem von ophthalmologischer Seite zur Erklärung dieser Tatsache — des sogenannten Aubert-Försterschen Phänomens (A.-F.-Ph.) — lange Zeit verschiedene peripher-physiologische Faktoren angeführt wurden, gelang es Jaensch<sup>2)</sup> den zwingenden experimentellen Nachweis zu führen, daß das A.-F.-Ph. nicht in peripher-physiologischen, sondern in zentralen, psychologischen Verhältnissen begründet ist. In kurzen Worten zusammengefaßt, ist das Ergebnis der ausführlichen experimentellen Analyse von Jaensch folgendes: das Wesentliche für das Zustandekommen des A.-F.-Ph. ist, daß eine Verschiedenheit zwischen der sogenannten scheinbaren Größe der nahen kleinen und der fernen großen Objekte besteht: wenn die gebotenen nahen und fernen Objekte auch die gleiche Netzhautbildgröße (den gleichen Gesichtswinkel) ergeben, so erscheinen doch die großen fernen Objekte größer als die kleinen nahen. Nun weist Jaensch weiter nach, daß die Fähigkeit, ein Sehobjekt simultan deutlich aufzufassen, „die Überschaubarkeit“ eines Sehobjektes, nicht allein von der Größe des ihm entsprechenden Netzhautbildes funktionell abhängt, sondern auch von seiner scheinbaren Größe, und zwar in dem Sinne, daß ein scheinbar größeres Sehobjekt schwerer und schlechter zu überschauen ist als ein scheinbar kleineres. Da nun die scheinbare Größe ein rein zentral, psychologisch, bedingtes Phänomen ist, ist gezeigt, daß die Überschaubarkeit auch von rein zentral bedingten Faktoren mit abhängt. Es folgt daraus, daß das scheinbar kleinere Sehobjekt deshalb weiter nach den Seiten hin deutlicher ist, als das scheinbar größere, weil das scheinbar kleinere besser zu überschauen ist.

Für die Deutlichkeit eines Sehobjektes sind demnach nach Jaensch zwei Komponenten maßgebend, eine peripher-physiologische und eine zentrale, die mit der scheinbaren Größe bzw. der Überschaubarkeit zusammenhängt.

Das Überschauen ist nach Jaensch ein bestimmtes Aufmerksamkeitsphänomen. — Der Autor unterscheidet zwei Arten von Aufmerksamkeitsverteilung, eine arithmetische und eine geometrische. Bei der arithmetischen kommt es auf die Fähigkeit der Angaben der Maximalzahl gleichzeitig auffaßbarer Eindrücke, bei der geometrischen auf die (scheinbare) Ausdehnung des simultan-überschaubaren Feldes an.

Jaensch versucht zu zeigen, daß die letztere Art der Überschaubarkeit auch in der Pathologie von großer Wichtigkeit ist. Er sucht u. a. nach-

<sup>1)</sup> Aubert, Beiträge zur Kenntnis des indirekten Sehens. Moleschotts Untersuchungen 4. 1858.

<sup>2)</sup> E. K. Jaensch, Zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen. Zeitschr. f. Psychol., Ergänzungsband 4, Abschnitt I. 1910.



zuweisen, daß die konzentrische Gesichtsfeldeinengung bei Hysterischen und selbst viele organisch bedingten Sehstörungen wesentlich auf eine Störung des Überschauens zurückgeführt werden müssen.

Trotz vieler Anregung auch für die Betrachtung pathologischer Erscheinungen, die das Buch von Jaensch enthält, erscheint uns die Art, wie er Einzelheiten aus verschiedenartigsten Beobachtungen herausgreift und, diese in den Mittelpunkt des jeweiligen Krankheitsbildes rückend, die Krankheitsbilder zu erklären versucht, oft recht bedenklich. Er übersieht dabei nicht selten sehr wichtige Befunde, die direkt gegen seine Erklärung sprechen oder wenigstens zur größten Vorsicht gemahnen müßten, besonders wenn man auf fremde, oft recht mangelhafte Aufzeichnungen angewiesen ist und den Kranken nicht selbst zu untersuchen Gelegenheit hat. Nur durch eine derartige Betrachtungsweise wird ihm die Anwendung seiner Überschaubarkeitshypothese auf die heterogensten Erscheinungen möglich, z. B. auch zur Erklärung des Balint'schen Falles, der Beobachtung von Storch u. a.

Ogleich der Patient eine Störung der „Überschaubarkeit“ hatte — wir kommen in einer späteren Abhandlung darauf zu sprechen —, so ist diese für die hier uns interessierenden Befunde bedeutungslos. Wir erinnern zunächst an die Ergebnisse, die wir im Zusammenhang mit der Frage, wie unser Patient einfache geometrische Figuren bei Fixation ihrer Mitte auffaßte, gewonnen haben (vgl. oben S. 68f.). Es zeigte sich, daß der Patient die wesentlich foveal und die unter einem noch kleineren Gesichtswinkel betrachteten Gebilde nicht im mindesten „besser“ (gestaltbestimmter) auffaßte, als die auf einem 3—5 mal so großen Netzhautbezirk sich abbildenden, gleichzeitig betrachteten Gebilde. Entsprechendes ergab sich, wie wir sahen, auch bei Versuchen, in denen die „scheinbare Größe“ variiert wurde.

Schon in Anbetracht solcher Ergebnisse dürfte eine Erklärung der vorliegenden Störung im Sinne der Überschaubarkeitshypothese als kaum irgend in Betracht kommend erscheinen. Nun könnte Jaensch vielleicht sagen, wie er S. 240 seines Buches schreibt: „Stellen wir uns nun vor, die Beeinträchtigung der Fähigkeit des Überschauens nähme einen immer höheren Grad an. Man wird erwarten, Fällen zu begegnen, bei welchen selbst schon innerhalb eines kleinen, den Fixierpunkt umgebenden Bezirkes nur bei besonderer Konzentration der Aufmerksamkeit deutlich gesehen wird.“ Es bedarf für den, der unseren bisherigen Ausführungen über das Verhalten des Patienten bei den verschiedensten Prüfungen gefolgt ist, wohl kaum einer besonderen Darlegung, daß eine solche Erklärung der Störung unseres Patienten unmöglich ist. Um nur ein Beispiel zu erwähnen: wie sollte sich — angenommen, daß unser Patient aus von Jaensch hervor-

gehobenem Grunde auf seine nachfolgenden Bewegungen angewiesen war — die verschiedene Art und Weise erklären, wie sich der Patient beim Nachfahren ungewohnter Vorlagen verhielt (cf. oben § 16 B.). Auch die größte Einschränkung des simultan überschaubaren Bezirkes würde für diese Tatsache irrelevant sein. Von der hier vertretenen Anschauung aus aber konnten wir diese Tatsache oben auf S. 89f. restlos deuten. Ebenso entschieden gegen eine evtl. Deutung im Sinne von Jaensch spricht das Verhalten des Patienten gegenüber der Müller-Lyerschen Figur: die Tatsache, daß der Patient beim Weglassen der Hauptlinie sich in normaler Weise beim Vorhandensein derselben aber nicht wie der Normale verhält, kann keinesfalls durch die Überschaubarkeitshypothese von Jaensch ihre Erklärung finden.

Sehen wir in diesem Zusammenhang zu, ob nicht eventuell noch ein anderer Deutungsversuch, als der von uns vertretene in Frage kommen könnte.

Daß das optische Auffassen des Patienten etwa dadurch so stark gestört war, daß bei ihm die „reproduktiven Ergänzungen“ bzw. Bereicherungen der optischen Eindrücke aus früheren Erfahrungen ganz aufgehoben bzw. schwer beeinträchtigt waren, d. h. also, daß bei ihm eine Störung etwa im Sinne der „sekundären Identifikation“ nach Wernicke oder des „erweiternden Wahrnehmens“ nach Ebbinghaus u. ä. vorlag, wird wohl kaum jemand anzunehmen geneigt sein. Das Krankheitsbild, das man auf diese Weise zu erklären sucht, ist ja ein ganz anderes: man findet es bei Kranken mit einer sogenannten „assoziativen Seelenblindheit“ im Sinne von Lissauer. Soweit wir uns nach den in Betracht kommenden Krankenberichten summarisch ein Bild von dem Verhalten solcher Kranken machen können und dürfen, handelt es sich um Patienten, die die optische Struktureigentümlichkeit der verschiedenen Objekte zum mindesten ausreichend (optisch) erfassen. Die betreffenden Patienten können deshalb z. B. ein vorgelegtes Objekt entsprechend ihrer zeichnerischen Begabung abzeichnen, aber das in optischer Beziehung in befriedigender Weise erfaßte Objekt ist für sie bedeutungslos geworden: sie können es weder richtig benennen, noch verstehen, d. h. sie wissen z. B. nicht, wozu es dient usw. Unser Patient verhielt sich ganz anders, ja zum Teil im Gegensatz zu solchen Kranken. Da er gerade die charakteristische Struktur der verschiedenen Objekte optisch nicht erfaßte, konnte er trotz seiner ausgesprochenen zeichnerischen Begabung Objekte nicht abzeichnen oder malen — nur das Zeichnen „aus dem Kopf“ war gut erhalten —, aber die Bedeutung der Gegenstände erfaßte





er ungeachtet der so mangelhaften, rein optischen Erlebnisse sehr gut; ja sein vortreffliches „Erraten“ und sein sonstiges Verhalten im gewöhnlichen Leben, zeigen, daß eine „allgemeine Schädigung der der Vorstellungsassoziation entsprechenden materiellen Prozesse“ nicht die Ursache seiner Störung bilden konnte.

Ohne den vorstehenden Ausführungen etwas entgegenzuhalten, würden nun einige Forscher die Anschauung vertreten können, daß die Störung nur das rein optische „Auffassen“ bzw. „Erkennen“ betraf, das bei unserem Patienten deshalb aufgehoben war, weil speziell die optischen Residuen gleichartiger früherer Wahrnehmungen bei unserem Kranken nicht in Wirksamkeit traten. Eine derartige Annahme ginge von dem Gedanken aus, daß zwar manche Störungen bei unserem Patienten, so z. B. der Verlust des Sehens von Bewegung, schon durch eine (zentral bedingte) Beeinträchtigung des Sehens, im eigentlichen Sinne dieses Wortes, bedingt seien, daß aber die sonstigen Ergebnisse unserer Analyse meistens wohl anders erklärt werden könnten: durch die Annahme, daß das „Sehen“ unseres Kranken nicht oder nicht wesentlich gestört war, daß aber die richtige „Auffassung“ oder „Erkennung“ des Gesehenen aufgehoben war, und eben deshalb, weil die Wirksamkeit der optischen Residuen, die beim Zustandekommen einer „Auffassung“ oder „Erkennung“ in Aktion treten müssen, infolge irgendeines pathologischen Prozesses ausblieb. — Diejenigen, die eine derartige Deutung vorschlagen könnten, würden als Beleg für ihre Anschauung auch normalpsychologische Befunde heranziehen, die in gewisser Beziehung einige Verwandtschaft mit den Ergebnissen unserer Analyse zeigen. So würden sie auf manche Ergebnisse der oben (S. 77) erwähnten tachistoskopischen Untersuchungen hinweisen.

Es ist hier nicht der Ort, die Frage näher zu erwägen, ob für die betreffenden Ergebnisse der Normalpsychologie immer ein Ausbleiben bzw. ein Hinzukommen der Residuenwirkung entscheidend ist. Die Bedeutung der Residuenwirkungen im allgemeinen anzuzweifeln, haben wir selbstverständlich keinen Anlaß, wohl aber haben wir die Aufgabe, nachzusehen, wie weit wir bei der Erklärung des hier in Frage kommenden konkreten Falles mit der Annahme einer Beeinträchtigung der Residuenwirkungen auskommen.

Daß bei unserem Patienten Störungen vorlagen, die nicht durch eine Beeinträchtigung der Residuenwirkung erklärt werden können, wird ja in Anbetracht des Verlustes des Bewegungssehens nicht geleugnet werden können. Auch eine Reihe anderer Ergebnisse scheint uns durch die Annahme einer Beeinträchtigung der Residuenwirkungen nicht verständlich gemacht werden zu können. Wir erinnern z. B. speziell an das Verhalten des Patienten beim Nachfahren verschieden gefärbter Vorlagen. Wir wollen indessen von Einzelbefunden im Augenblick absehen

und folgende Frage allgemeinerer Natur stellen: wie, wenn der Tatbestand der Art ist, daß die optischen Residuen des Patienten — gleichviel welche Vorstellung man sich von der physiologischen Natur derselben macht — in der Tat nicht in Wirksamkeit traten, und zwar deshalb nicht, weil — gleichsam infolge einer peripherer liegenden Störung — schon die die Wirksamkeit der Residuen auslösenden Bedingungen bei unserem Patienten nicht vorhanden waren, und das, weil schon die (durch intakte periphere Erregungen ausgelöst) zur Aktivierung der Residuen erforderlichen zentral-physiologischen Prozesse beeinträchtigt waren?

Um an einem konkreten Beispiele zu zeigen, was wir meinen, knüpfen wir hier an einen von E. Rubin<sup>1)</sup> experimentell gewonnenen normalpsychologischen Befund, den wir mit den eigenen Worten des genannten Autors schildern wollen. „Wenn eine sinnlos geformte weiße Fläche sich auf einer schwarzen Fläche befindet, kann entweder die weiße oder die schwarze Fläche als Figur aufgefaßt werden, wobei die nicht als Figur aufgefaßte Fläche als Hintergrund aufgefaßt wird. Der Unterschied zwischen Figur und Hintergrund ist deutlich in der Wahrnehmung zu erfassen. Man kann meistens willkürlich bestimmen, welche Fläche als Figur und welche als Hintergrund erlebt werden soll. Wenn die weiße (schwarze) Fläche als Figur aufgefaßt wird, werden wir die erlebte Figur positiv (negativ) nennen.“ — „Wenn bei der Einprägung von einer Reihe von Figuren willkürlich ein Teil der Figuren als positiv und ein anderer Teil als negativ erlebt wird, und bei der Prüfung mit Hinsicht auf das Wiedererkennen willkürlich ein Teil gleichartig, ein anderer ungleichartig wie bei der Einprägung erlebt wird, dann werden unter den Umständen, wo die gleichartig aufgefaßten Figuren gut wiedererkannt werden, die ungleichartig aufgefaßten Figuren nicht wiedererkannt. Dies ist eine Folge von dem für die Forschung wichtigen, vorläufig nur regulativen Satz über das Wiedererkennen: Es ist eine notwendige Bedingung für das Wiedererkennen, daß die bei der Einprägung und der Prüfung erlebten Gegenstände einander ähnlich sind.“

Eine Bestätigung dieses Satzes über das Wiedererkennen gibt auch folgende Tatsache: „Erlebte Flächenfiguren, die von einer und derselben objektiven Fläche bedingt sind, unterscheiden sich oft dadurch, daß die einzelnen Teile der Fläche in den erlebten Figuren als in verschiedener Weise zusammengehörig hervortreten. Die erlebten Gegenstände können sich dadurch mit Hinsicht auf Anzahl der Bestand-

<sup>1)</sup> E. Rubin, Die visuelle Wahrnehmung von Figuren (Vortrag) in Ber. über den VI. Kongreß f. experim. Psychol., herausg. v. Fr. Schumann, Leipzig, 1914, S. 60ff. Eine ausführliche Veröffentlichung der Rubinschen Versuchsergebnisse ist in dänischer Sprache erfolgt. (Synsoplevede Figurer, Studier i psykologisk analyse. Kopenhagen 1915.)



stücke voneinander unterscheiden, und können auch oft ganz verschiedenartigen Charakter haben. Hiermit steht es in Zusammenhang, daß es beim Wiedererkennungsversuche oft geschieht, daß die Vp. zuerst eine eingeprägte Figur als neu bezeichnet und dann im nächsten Augenblick sagt: Jetzt werden die Teile anders zusammengefaßt und die Figur wird bekannt<sup>1)</sup>; so habe ich sie auch gestern gesehen.“

In welcher Beziehung kommen nun die mitgeteilten Ergebnisse in unserem Zusammenhang in Betracht? Rubin stellt Wiedererkennungsversuche an Figuren an. Obzwar das von Rubin untersuchte Wiedererkennen einen anderen Vorgang darstellt, als jenes „Erkennen“ oder „Auffassen“ von Figuren, von dem in der zur Diskussion stehenden Annahme die Rede ist und welches allein bei unserem Patienten infolge einer Beeinträchtigung der Residuenwirkung gestört sein soll — das Wiedererkennen ist im Sinne der in Rede stehenden Annahme jedenfalls auch als Beweis einer Residuenwirksamkeit aufzufassen. Nun ersieht man aber aus den mitgeteilten Rubinschen Versuchen, daß nicht die Gleichartigkeit der physikalischen Reizkonfiguration allein für das Wiedererkennen entscheidend ist; damit ein Wiedererkennen zustande kommt, muß die Vorlage auch den gleichartigen, spezifisch charakteristischen Struktur- oder Gestalteindruck erwecken wie bei der Einprägung. Gemäß der Vorstellung, daß gleichartigen Gestalteindrücken auch gleichartige zentral-physiologische Prozesse — etwa gleichartige charakteristische, aus der Erregung der Einzelstellen als spezifisches Ganzes resultierende Quer- und Gesamtvorgänge (Wertheimer, vgl. oben S. 59f.) — entsprechen, haben wir anzunehmen, daß die Residuen bestimmter Gestalteindrücke oder kurz Gestaltresiduen nur durch solche zentral-physiologische Prozesse in Wirksamkeit gebracht werden können, die den bei den entsprechenden früheren Wahrnehmungen stattgefundenen zentralen Vorgängen gleich oder wenigstens ähnlich sind.

Wird nun infolge eines pathologischen Prozesses das Zustandekommen von Gestalteindrücken — selbst von den elementarsten — beeinträchtigt, ist demnach der Ablauf jenes, den Gestalteindrücken entsprechenden zentral-physiologischen Mechanismus besonderer Art gestört, so fehlt schon die für die Aktivierung der Gestaltresiduen notwendige Voraussetzung. In einem solchen Falle können die Gestaltresiduen, auch wenn sie selbst nicht beeinträchtigt sind und auch für ihre Erweckung keine sonstigen „Hemmungen“ vorliegen, nicht in Wirksamkeit treten<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Von uns gesperrt.

<sup>2)</sup> In einem solchen Falle kann natürlich außerdem noch eine — freilich nicht konstaterbare — pathologische Beeinträchtigung der Residuenwirkungen in dem

Soviel ist sicher: gegen die Annahme einer Störung dieses zentral-physiologischen Mechanismus in unserem Falle spricht kein einziges Ergebnis unserer Analyse; alle gewonnenen Befunde lassen sich restlos aus ihr erklären. Unsere Auffassung wird dadurch noch mehr gesichert, daß sie ermöglicht, alle vorliegenden Störungen einheitlich zu erklären und nicht einerseits „Sehstörungen“ im eigentlichen Sinne des Wortes, andererseits „Auffassungs- und Erkennungsstörungen“ anzunehmen zwingt.

Wir haben in unserem Fall einen ziemlich reinen Fall der Störung vor uns, die Lissauer als apperzeptive Form der Seelenblindheit postuliert hat<sup>1)</sup>, und die bisher nach der von Stauffenbergsehen zusammenfassenden Darstellung noch nicht beobachtet ist. So gewinnt der Fall eine ganz besondere prinzipielle Bedeutung.

Er beweist, daß die Behauptung von Stauffenbergs, daß bei einem Seelenblinden „die Verarbeitung der Netzhautindrücke zu einem, wenn auch elementaren Formerkennen nie ganz verlorenggeht, daß auch in schweren Fällen Formen in sich noch relativ deutlich aufgenommen werden“ (l. c. S. 68) nicht zutrifft, sondern daß es eine besondere Form der Seelenblindheit gibt, für die gerade die „hochgradige Störung der präparatorischen Formsynthese“ (von Stauffenberg) charakteristisch ist. Der Fall lehrt weiter, wie vorsichtig man mit solchen, zunächst rein theoretischen Behauptungen sein muß, wie die, daß ein Erkennen, wenn eine solche Störung vorliegt, auch „bei voller Vividität des sonstigen Vorstellungsablaufes unmöglich wird“; solche Aufstellungen sind vom methodologischen Standpunkt deshalb so gefährlich, weil das „Erkennen“, wie bei unserem Patienten, auf einem anderen als dem rein optischen Wege zustande kommen und doch als ein normal-optisches imponieren kann, und dieser Umstand verhindern kann, der wirklich vorliegenden Störung auf die Spur zu kommen, indem man sich im Einzelfalle darauf verläßt, daß, wenn keine hochgradige Störung des „Erkennens“ vorliegt, auch keine tiefe Störung der Wahrnehmungstätigkeit bestehen kann und man deshalb die erforderlichen Untersuchungen versäumt.

Als bemerkenswert und wahrscheinlich charakteristisch für die Sinn vorliegen, daß entweder die Residuen selbst beeinträchtigt sind oder ihre Erweckung aus irgendwelchen anderen Gründen, etwa irgendwelchen „Hemmungen“, ausbleibt.

<sup>1)</sup> Bezüglich der Deutung der apperzeptiven Seelenblindheit können wir Lissauer freilich nicht beistimmen, der ja annahm, daß sie durch eine isolierte Schädigung der Raumwahrnehmung zustande kommen würde: Lissauer versteht wohl, ähnlich wie Storch, unter Raumwahrnehmung die Auffassung „rein räumlicher Beziehungen“, die gerade bei unserem Patienten recht gut erhalten war (vgl. hierzu namentlich die Ergebnisse des § 15).





rein apperzeptive Seelenblindheit“ scheint die Konstanz der Symptome, der Mangel an Schwankungen zu sein, während bei der „assoziativen Form“ so oft das Gegenteil beobachtet wird.

Wir haben es bei unserem Fall zweifellos mit einem Herdsymptom zu tun. Schon die Isoliertheit der Störung spricht gegen die von Stauffenbergsche Anschauung, daß es unwahrscheinlich ist, daß Seelenblindheit durch ein Herdsymptom zustande kommt. Es besteht bei unserem Patienten keinerlei „Bereitschaft zu asemischen Störungen“ anderer Art, keinerlei Erscheinungen, die darauf hinweisen, daß Momente allgemeiner Natur neben einer groben örtlichen Läsion vorhanden sein müssen, wodurch der Zustand gewissermaßen als eine Krankheit mehr denn als ein Herdsymptom erscheint“ (von Stauffenberg, a. a. O. S. 97). von Stauffenberg kam zu seiner Auffassung dadurch, daß in den bisherigen Fällen von apoplektischer usw. Entstehung von Seelenblindheit tatsächlich die Seelenblindheit gewöhnlich mit anderen Störungen verbunden war; er übersah aber ganz, daß es sich dabei um zufällige Komplikationen und nicht um für die Symptome der Seelenblindheit wesentliche Erscheinungen gehandelt hat. Hätte er diese voneinander unterschieden, so hätte ihm die prinzipielle Verschiedenheit der einzelnen Fälle, z. B. der meisten anderen gegenüber dem von Storch, sowohl was das psychische Bild, als auch die notwendige lokalisatorische Auffassung betrifft, auffallen müssen. Dies noch viel deutlicher zu zeigen, darin liegt ein großer Wert unserer Beobachtung. Unser Fall ist von ganz außerordentlicher Reinheit. Nicht nur, daß außer der Seelenblindheit keinerlei sonstige Störungen irgendwelcher lokalisierter psychischer Leistungen (wie der Sprache usw.) vorliegen, nicht nur, daß die psychische Allgemeinschädigung recht gering ist, so ist auch die andere Komponente, die für das „Erkennen“ notwendig ist, die „assoziative“, sehr gut erhalten. Dadurch allein kam ja der Patient auf Umwegen, trotz der mangelhaften Wahrnehmung nicht selten zum Verständnis.

Selbstverständlich ist der Fall nur geeignet, eine besondere Form der Seelenblindheit zu demonstrieren, und es ist höchstwahrscheinlich, daß nicht nur noch andere Störungen der Wahrnehmungstätigkeit vorliegen können, als bei unserem Patienten, sondern daß es auch Fälle von Seelenblindheit gibt, bei denen die Leistung, die hier gestört ist, intakt ist, und die Seelenblindheit durch Beeinträchtigung höherer, assoziativer Leistungen bedingt ist. Nach der vorliegenden Literatur zu entscheiden versuchen, welche Rolle etwa die eine oder die andere Störung in den einzelnen Fällen gespielt hat, das würde ein ausführliches Eingehen auf Einzelheiten erfordern, das wir uns für eine spätere Gelegenheit vorbehalten. Dort wollen wir auch auf das Verhältnis der Alexie zur Seelenblindheit näher eingehen. Hier möge genügen, hervorzu-

heben, daß die Alexie sich als eine Teilerscheinung der Seelenblindheit darstellt, eine Anschauung, die jetzt wohl kaum mehr auf Widerspruch stoßen wird.

Wir hatten angenommen, daß die Störung bei unserem Patienten auf der Schädigung eines bestimmten Hirnmechanismus beruht, den wir, da es sich um einen spezifisch optischen Mechanismus handelt, nach unseren Kenntnissen in das optische Rindenfeld des Hinterhauptlappens verlegen können. Bei der Unversehrtheit der Licht- und Farbenperzeption, dem Fehlen ausgesprochener hemianopischer Gesichtsfeldstörungen dürfen wir wohl annehmen, daß der peripherste Teil des zentralen optischen Apparates in der Calcarinagegend intakt ist und daß die Schädigung eine höhere Station innerhalb des optischen Wahrnehmungstätigkeit zugehörigen Gebietes betrifft. Diese können wir entweder in außerhalb der Calcarinarinde gelegene Teile des Occipitallappens oder in bestimmte Schichten der Calcarina selbst verlegen. Da es sich bei dem Patienten um eine gröbere Verletzung handelt, bei der es sicher nicht sehr wahrscheinlich ist, daß hier gewisse Rindenschichten eines Gebietes verschont, andere schwer geschädigt sind, ist die erste Annahme wahrscheinlicher. Dem entspricht auch der tatsächliche Befund. Wenn auch nur mit Vorsicht aus der äußeren Verletzung auf den Befund im Gehirn ein Rückschluß gestattet ist, so ist aus der äußeren Verletzung mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit eine außerhalb der Calcarina gelegene Läsion anzunehmen. Bemerkenswert nach mancherlei anderen Erfahrungen, aber kaum verwunderlich, ist die Tatsache, daß eine ausschließlich linksseitige Verletzung zur Seelenblindheit geführt hat.

#### Beschreibung der tachistoskopischen Vorrichtung<sup>1)</sup>.

Die darzubietenden Objekte — Leseproben (Buchstaben-Kombinationen mit und ohne Wortzusammenhang), Figuren, Bilder usw. — wurden auf (mit dünner Gelatine überzogene) Glasplatten ( $8\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}$  cm) mit Tinte oder Tusche gezeichnet und mit Hilfe eines Projektionsapparates auf eine weiße Wand aus 2—3 m Entfernung geworfen<sup>2)</sup>. Der Patient saß in einer Entfernung von ca.  $1\frac{1}{2}$  m vor der Wand und schaute nahezu senkrecht auf dieselbe. Kurz vor Beginn der tachistoskopischen Darbietung hatte der Kranke zur Einstellung der Augen und

<sup>1)</sup> Für die tachistoskopische Untersuchung von Patienten, insbesondere Hirnverletzten, muß man möglichst einfache Versuchsbedingungen wählen; die Kranken dürfen nicht — sowohl in ihrem eigenen, als auch im Interesse der Sache — in ganz ungewohnte Situationen versetzt werden. Wir bedienten uns daher einer Vorrichtung, die für die Kranken in keiner Weise unbequem war; ihr Prinzip wurde auch in der Normalpsychologie schon vielfach angewandt.

<sup>2)</sup> Wir benutzten einen besonders wohlfeilen und ganz mühelos zu handhabenden Projektionsapparat der Firma Schlesicky - Ströhlein (Frankfurt a. M.) — Torpedomodell — mit einer 200kerzigen Lampe für 110 Volt (Stadtstrom) als Lichtquelle.



der Aufmerksamkeit einen runden, schwärzlichen, in Augenhöhe angebrachten Fleck von etwa 1 cm Durchmesser zweiaugig zu fixieren. Der Fixationspunkt lag in der Mitte des zu exponierenden Bildes. Die Objekte erschienen unter einem Gesichtswinkel von ca. 5–10°. (Bei Patienten mit Gesichtsfeldstörungen wurde natürlich die vorhandene Gesichtsfeldanomalie berücksichtigt. Der Gesichtswinkel ließ sich einfach durch Veränderung der Entfernung zwischen der Projektionsvorrichtung und dem Projektionsschirm variieren.)

Die Versuche wurden bei herabgesetzter Zimmerbeleuchtung, aber nicht bei völliger Dunkelheit angestellt<sup>1)</sup>; der Fixationspunkt hob sich deutlich als dunkler Fleck von dem hellen Hintergrunde ab. Nach einem verabredeten, vom Vl. zugerufenen Doppelsignal „Achtung“ — „Jetzt“, das ungefähr 3–4 bzw. 1½–2 Sekunden vor der maßgeblichen Darbietung erfolgte, wurde das Bild für sehr kurze Zeit geboten. Die kurze Expositionszeit ermöglichte ein sog. Pendeltachistoskop. Vgl. Abb. 47 und 48.

Das von uns benutzte Pendeltachistoskop besteht aus der schwarzgefärbten Metallscheibe *S* von ca. 50 cm Durchmesser, die auf einem metallenen dreieckigen Gestell montiert und um die horizontale, senkrecht zu ihr stehende Achse *a* drehbar ist. An der Peripherie der Scheibe befindet sich der sektorartige Ausschnitt *A*, dessen Größe durch zwei ineinander verschiebbare Scheiben variierbar ist. Mit Hilfe der 2 hebelartigen Federvorrichtungen *f*<sub>1</sub> und *f*<sub>2</sub> kann bei geeigneter Stellung des um die Achse *a* verstellbaren Pendelgewichts *G* eine einmalige rasche Drehung der Scheibe ermöglicht werden. Die Feder *f*<sub>1</sub> dient zur Auslösung der Drehung, die Feder *f*<sub>2</sub> zur automatischen Arretierung derselben. Das Pendeltachistoskop wird in den Strahlengang der Projektionsvorrichtung gestellt, und zwar so, daß die Scheibe *S* sich im Brennpunkt des Objektivs befindet. Wenn nun bei der einmaligen Drehung der Scheibe der sektorartige Ausschnitt *A* durch den Brennpunkt des Objektivs geht, so gibt er während seines Durchganges durch den Brennpunkt

<sup>1)</sup> Das Tachistoskopieren in einem völlig verdunkelten Raum ist zu vermeiden, und zwar aus verschiedenen Gründen, von denen nur einige genannt sein mögen. Erstens: Die Untersuchung in einem völlig verdunkelten Raum wirkt leicht irritierend auf den Patienten und wirkt infolgedessen ungünstig auf seine ohnehin leicht zu beeinträchtigende Aufmerksamkeit. — Zweitens: Die Fixationsvorrichtung wird technisch komplizierter. Es bedarf, wenn man nicht über eine relativ kostspielige Fixierpunktvorrichtung, wie z. B. die nach Nagel (vgl. Tigerstedts Handb. d. physiol. Methodik, III. Bd., 2. Abt., Sinnesphysiologie II, S. 20) verfügt, eines komplizierteren Aufbaues. NB.: „Flecke von Leuchtfarbe als Fixierpunkte zu verwenden, wie es öfters geschehen ist, ist widersinnig. Das Phosphoreszenzlicht enthält überwiegend mittel- und kurzwellige Strahlen, und wirkt dementsprechend so wie etwa ein lichtschwacher blaugrüner Punkt auf ein dunkeladaptiertes Auge, d. h. es veranlaßt den Beobachter, es mit nichtfovealen Teilen zu betrachten. Solche „Fixierpunkte“ aus Leuchtfarbe bewirken also das Gegenteil von dem, was ein Fixierpunkt bewirken soll.“ (Nagel a. a. O., S. 18.) Drittens: Besitzt man auch eine technisch vollkommene Fixierpunktvorrichtung, so treten beim Fixieren im Dunkeln sehr leicht sog. „autokinetische Empfindungen“ auf — bei längerer Fixation scheint sich der Punkt zu bewegen. und zwar, wie Exner und Meyers konstatierten, können Scheinbewegungen bis 30° und sogar über 60° auftreten —, die natürlich sehr störend wirken müssen. Ist aber das Beobachtungszimmer nicht völlig verdunkelt, lassen sich in ihm Gegenstände noch gut unterscheiden, so bleiben die autokinetischen Empfindungen aus. — Viertens: Das Auge des Beobachters darf aus verschiedenen, hier nicht weiter zu erörternden Gründen nicht zu stark dunkeladaptiert sein.



Abb. 47

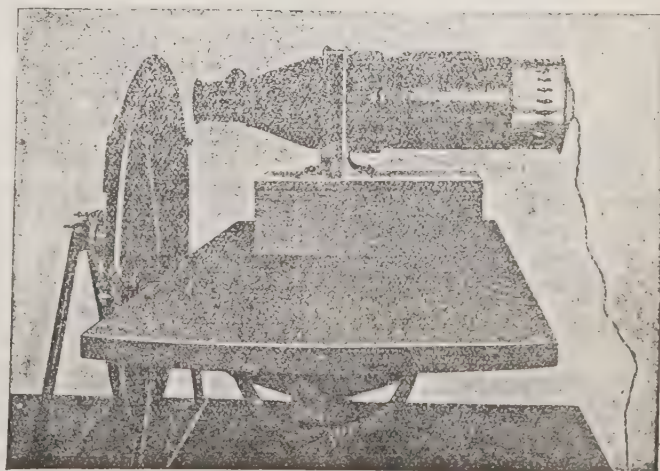


Abb. 48.





das von dem Projektionsapparate kommende Strahlenbüschel frei, und das darzubietende Bild erscheint für ganz kurze Zeit auf der weißen Wand. Da die Scheibe des Apparates sich im Brennpunkte des Objektives befindet, wird bei jeder Darbietung ein nahezu gleichzeitiges Auftauchen und gleichzeitiges Verschwinden sämtlicher Partien eines Bildes ermöglicht.

Durch Größenänderung des sektorartigen Ausschnittes und mit Hilfe anderer, hier nicht weiter zu erörternder technischer Handhabungen (Verstellung des Pendelgewichtes  $G$  und der Federvorrichtungen  $f_1$  und  $f_2$ ) kann die Expositionszeit ungefähr zwischen  $\frac{80}{1000}$  und  $1\frac{1}{2}$  Sekunden variiert werden<sup>1)</sup>. Die einmal gewählte Zeit bleibt vermöge des Konstruktionsprinzips des Apparates eine ganz außerordentlich konstante. Sie läßt sich auf verschiedene Art bestimmen, z. B. mit Hilfe einer elektromagnetischen Stimmgabel, die man direkt auf die vorher beruhte Scheibe des Tachistoskops schreiben läßt<sup>2)</sup>. Mehrfache und zu verschiedenen Zeiten auf diese Art vorgenommene Messungen der jeweilig gewählten Expositionszeit ließen allergrößte Konstanz erkennen. — Man kann den Apparat ein für allemal eichen.

Der Apparat, der auch für tachistoskopische Versuche in gewöhnlicher Form (ohne Projektionsapparat), und zwar sowohl für monokulare als auch für binokulare Betrachtung (mit und ohne Fernrohr) verwendbar ist, wurde vom Mechanikermeister C. Wingenbach (Frankfurt a. M., Universität, Psycholog. Institut, Jordanstr. 17) entsprechend dem Wunsche von Dr. Gelb angefertigt. Er wird auch nach auswärts geliefert und kostet M. 125.—.

<sup>1)</sup> Am Apparat befindet sich noch eine dritte Feder, die Arretierungsfeder  $f_3$ , die bei relativ langen Expositionszeiten benutzt werden kann.

<sup>2)</sup> Wir benutzten eine zur direkten Zeitschreibung eingerichtete Stimmgabel (50 Doppelschwingungen) der Firma E. Zimmermann (Leipzig). (Vgl. Zimmermanns Illustrierte Liste Nr. 25, S. 118, Nr. 1703.)

## Das „röhrenförmige Gesichtsfeld“ nebst einer Vorrichtung für perimetrische Gesichtsfelduntersuchungen in verschiedenen Entfernungen.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von

ADHÉMAR GELB und KURT GOLDSTEIN.

Will man die Aufsgrenzen eines Gesichtsfeldes in verschiedenen Entfernungen vom Standorte des zu prüfenden Auges bestimmen — z. B. bei Patienten mit funktionell nervösen Sehstörungen, die einen Verdacht auf das Vorliegen eines sogenannten „röhrenförmigen“ oder eines dem „röhrenförmigen“ ähnlichen Gesichtsfeldes erwecken —, so benutzt man gegenwärtig die campimetrische Methode: man prüft das Gesichtsfeld nicht wie an einem Perimeter an einer (imaginären) Halbkugel, deren Mittelpunkt der Standort des Auges ist, sondern an einer frontalparallelen, in der Entfernung des jeweils gewählten Fixationspunktes befindlichen Ebene, z. B. an einer schwarzen Tafel, und stellt auf diese Weise fest, ob das in Frage kommende Gesichtsfeld mit zunehmender Entfernung der Campimetelebene vom Auge eine den normalen Verhältnissen annähernd entsprechende Erweiterung erfährt oder nicht.

Man wählt die campimetrische Methode, weil sie in einfacher Weise gestattet, das Verhältnis der in verschiedenen Entfernungen bestimmten Gesichtsfeldausdehnungen zueinander festzustellen. Allerdings pflegt man dabei außerdem von der Annahme auszugehen, daß es für eine Be-



stimmung der Gesichtsfeldgrenzen im grofsen und ganzen gleichgültig sei, ob man die Untersuchung an einem Perimeter oder an einem Campimeter vornimmt. Man rechnet die am Campimeter gewonnenen linearen Mafse in die entsprechenden Winkelwerte um, in der Meinung, dafs die so erhaltenen Winkelwerte mit denjenigen annähernd übereinstimmen müssen, die man erhalten würde, wenn man das Gesichtsfeld unter sonst gleichen Bedingungen perimetrisch aufgenommen hätte.

Wohl weifs man, dafs die campimetrische und die perimetrische Methode nicht in jeder Beziehung übereinstimmen — so hatte man z. B. darauf aufmerksam gemacht<sup>1</sup>, dafs ein normales Gesichtsfeld, das sich am Perimeter auf der Aussen- seite bis 90° und mehr ausdehnt, überhaupt nicht mit Hilfe der campimetrischen Methode mefsbar ist, da  $\tan 90^\circ = \infty$ ; dafs ferner an einem Perimeter das Prüfungsobjekt stets in derselben, dem Radius des Perimeterbogens gleichen Entfernung vom Auge bleibt — einerlei, ob man zentrale, parazentrale oder ganz periphere Netzhautpartien prüft, an einem Campimeter dagegen der Abstand zwischen Auge und Prüfungsobjekt um so mehr zunimmt, je weiter (in beliebiger Richtung) vom Fixationspunkt das Prüfungsobjekt sich befindet, wodurch bei der campimetrischen Untersuchung die Gröfse und die Gestalt des dem Prüfungsobjekt entsprechenden Netzhautbildes und die Lichtstärke des Prüfungsobjektes nicht konstant bleiben können — man glaubt aber, den dadurch entstehenden Fehlerquellen keine allzu grofse Bedeutung beilegen zu müssen. Und das ist in bezug auf den Einflufs solcher äufserer Momente, wenigstens in bestimmten Fällen, nicht ganz unberechtigt.<sup>2</sup>

Nun ist aber mit dem bisher Gesagten die Verschiedenheit zwischen einer campimetrischen und einer perimetrischen Untersuchung bei weitem nicht erschöpft. Die sehr viel wichtigeren

<sup>1</sup> Vgl. z. B. E. LANDOLT und E. HUMMELSHIM, Die Untersuchung der Funktionen des exzentrischen Netzhautgebietes in GRAEFF-SÄEMISCHS Handbuch der Augenheilkunde. IV. Bd. I. Abt. Abschn. VIII. S. 503ff.

<sup>2</sup> So z. B. in Fällen, in denen es sich um die genaue Abgrenzung von kleineren parazentralen Skotomen handelt, wofür sich die campimetrische Untersuchung (sogen. Gesichtsfelduntersuchung nach BJERRUM) erfahrungsgemäfs besonders gut eignet.

Unterschiede zwischen den beiden Methoden liegen in den wesentlich verschiedenen psychologischen Untersuchungsbedingungen, was allerdings bisher kaum beachtet worden ist. Ja, in psychologischer Beziehung unterscheiden sich Perimetrie und Campimetrie so sehr voneinander, dafs die Berechtigung eines Vergleiches eines Campimeterbefundes mit einem Perimeterbefund überhaupt in Frage gestellt sein muß.

Wenn aber, wie es tatsächlich der Fall ist, die Untersuchung der Aufseugrenzen des Gesichtsfeldes mit beiden Methoden aus psychologischen Gründen zu quantitativ sehr verschiedenen Resultaten führen kann, so wäre es freilich immer noch möglich, dafs das Verhältnis der einzelnen, in verschiedenen Entfernungen festgestellten Gesichtsfeldausdehnungen zueinander in beiden Fällen, d. h. sowohl bei der perimetrischen als auch bei der campimetrischen Untersuchung, das gleiche bliebe, so dafs man dort, wo es sich nur um die Feststellung dieses Verhältnisses handelt, also z. B. um die Frage, ob „Röhrenförmigkeit“ vorliegt oder nicht, doch ohne Schaden die Campimetrie an Stelle der Perimetrie benutzen könnte. Indessen ist in Anbetracht der verschiedenen psychologischen Bedingungen auch diese Annahme erst experimentell zu prüfen. Und es erscheint prinzipiell notwendig, vergleichende Untersuchungen mit beiden Methoden anzustellen, ehe man die am Campimeter gewonnenen Ergebnisse irgendwie verallgemeinert. Eine solche vergleichende Untersuchung ist, wie wir sehen werden, besonders bei Patienten mit funktionell nervösen Sehstörungen unbedingt nötig, wenn man sich keine falsche Vorstellung von dem „Sehen“ solcher Kranker bilden will.

Nun waren vergleichende Untersuchungen am Perimeter und Campimeter in verschiedenen Entfernungen bisher nicht möglich, da es an einer Vorrichtung fehlte, die ohne weiteres erlauben würde, ein Gesichtsfeld in verschiedenen Entfernungen perimetrisch, d. h. an (imaginären) Halbkugeln von verschiedenem, variablem Radius zu bestimmen und das Resultat direkt in Winkelwerten abzulesen. Derartige Überlegungen haben daher den einen von uns (Gelb) veranlaßt, eine Perimetervorrichtung anfertigen zu lassen, die für solche Zwecke geeignet ist. Er ging dabei vom Prinzip des HELMBOLDSchen





Perimeters<sup>1</sup> aus, einer Vorrichtung, die besonders geeignet schien, für unsere Zwecke umgearbeitet zu werden.

Das Grundprinzip des HELMBOLDSchen Perimeters ist folgendes: ein Ende eines angespannten Fadens ist am Standort des zu prüfenden Auges befestigt; das andere Ende ist frei beweglich und trägt das Prüfungsobjekt. Wird das Prüfungsobjekt bei angespanntem Faden bewegt, so kann es sich nur auf der Innenfläche einer (imaginären) Halbkugel bewegen, deren Mittelpunkt das feste Ende des Fadens (der Standort des Auges) und dessen Radius die jeweilige Länge des Fadens ist. Auf die technische Ausführung dieses Prinzips bei HELMBOLD und die von GAGZOW<sup>2</sup> und besonders von v. ZEHENDER<sup>3</sup> angebrachten Verbesserungen und Modifikationen des HELMBOLDSchen Perimeters gehen wir hier nicht näher ein.

Das für unsere Zwecke gebaute Fadenperimeter<sup>4</sup> ist folgendermaßen eingerichtet:

Die Kinnstütze *K* (vgl. Abb. 49) mit zwei Ausbuchtungen zum Anlegen des Kinns ist, in der Höhe verschiebbar, an einem Tischchen befestigt. Bei gestütztem Kopf befindet sich der Mittelpunkt des zu prüfenden (linken oder rechten) Auges ziemlich genau senkrecht über der Längsachse des runden Eisenstabes, der die Kinnstütze trägt. Unmittelbar unter der Kinnstütze, parallel zur Augenachse der Untersuchungsperson, ist der Eisenstab durchbohrt. Hier ist eine Schnur durchgezogen, deren eines Ende frei hinunterhängt und die in dem Loch des Eisenstabes mittels einer seitlich angebrachten Schraube befestigt werden kann. (Diese Befestigungstelle befindet sich also ziemlich genau unter dem Mittelpunkt des zu prüfenden Auges.) Von hier aus spannt sich die Schnur horizontal durch eine am oberen Ende des schwarz gefärbten Ständers *St* gebohrte Öffnung und verläuft an der Rückseite des Ständers über die Rollen eines Flaschenzuges.<sup>5</sup> An der Schere der

<sup>1</sup> HELMBOLD, Ein Perimeter für den praktischen Arzt. *Klin. Monatsblätter f. Augenheilk.* 1897. S. 435.  
<sup>2</sup> R. GAGZOW, Einige Verbesserungen am Perimeter von HELMBOLD. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* 1898. S. 184.  
<sup>3</sup> W. v. ZEHENDER, HELMBOLDS Perimeter nebst Veränderungsvorschlägen. *Gräfes Arch. f. Ophthalm.* 52, S. 384. 1901.  
<sup>4</sup> Der zu beschreibende Apparat ist vom Feinmechanikermeister C. WINGENBACH (Frankfurt a. M., Psychol. Inst. d. Univers., Jordanstr. 17) angefertigt worden. Er wird auch nach auswärts geliefert und kostet etwa 100 Mark.  
<sup>5</sup> Auf die Bedeutung des Flaschenzuges können wir erst später zurückkommen.

unteren losen Flasche hängt das Gewicht *G*, welches die Schnur gespannt hält und mittels einer dreieckig geformten, am Gewicht befestigten Metallplatte *P* an den später zu schildernden Skalen anliegt (vgl. namentlich Abb. 51). Da der Ständer auf verstellbaren Schraubfüßen steht, ist es immer möglich, seitliche Verschiebungen des Gewichtes auszugleichen. Am oberen Rande des Ständers wird in Augenhöhe der Untersuchungsperson die Fixationsmarke *F* angebracht. Die Schnur trägt die Vorrichtung für die Anbringung des Prüfungsobjektes, welche sich in der gleichen Entfernung vom Auge befindet wie der Fixationspunkt. (Abb. 49 zeigt das Prüfungsobjekt in einer

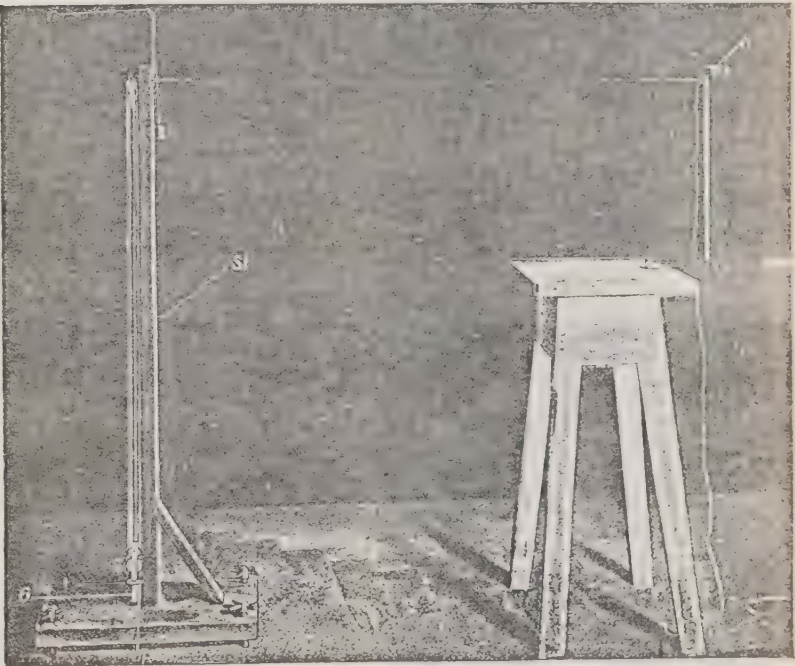


Abb. 49.

Stellung, in der es den Fixationspunkt gerade verdeckt.) Die Vorrichtung für das Prüfungsobjekt (vgl. Abb. 50) besteht aus dem schwarzen Metallstäbchen *s*, das am unteren Ende das kleine Gewicht *g* trägt und in der Achse eines beweglichen Ringes des viel längeren, mit einem Handgriffe versehenen schwarzen Stabes *S* lagert. Durch diese Befestigungsart und durch die schwere des Gewichtes *g* verbleibt der kleine Stab bei beliebiger Führung des Prüfungsobjektes immer in senkrechter Richtung.



Am oberen Ende ist der kleine Stab geschlitz; in diesem Schlitz lassen sich die verschiedensten Prüfungsobjekte befestigen: farblose (wei se) und bunte Objekte aus Karton von verschiedenster Form und Größe; für etwaige Spezialuntersuchungen auch Doppelquadrate usw.<sup>1</sup>

Wird nun das Prüfungsobjekt bei angespannter Schnur in beliebiger Richtung bewegt, so kann es sich nur auf der Innenfläche einer (imaginären) Halbkugel bewegen, deren Mittelpunkt der Standort des Auges ist und deren Radius der Größe der jeweils gewählten Entfernung des Fixationspunktes vom Auge genau entspricht.

Um den Ablenkungswinkel (den jeweiligen Meridian) abzulesen, kann man am Ständer eine schwarze, mit Kreisteilung versehene Scheibe anbringen, durch deren Mittelpunkt die Schnur läuft.

Will man nun in verschiedenen Entfernungen perimetrieren, so  ockert man, um den Abstand des Fixationspunktes vom Auge zu verändern, die Schnur an ihrer Befestigungsstelle unterhalb der Kinnstütze, bringt den Ständer in die gewünschte Entfernung vom Auge und macht

die Schnur wieder in gespannter Lage mit der Schraube fest. (Damit das Prüfungsobjekt stets das gleiche Netzhautbild liefert, muß man je nach der gewählten Entfernung verschieden große Prüfungsobjekte verwenden. Angenommen, daß man in einer Entfernung von 50 cm mit einem wei sen 1 cm-Quadrat untersucht hat, so muß man z. B. in einer Entfernung von 150 oder 300 cm ein wei ses Quadrat von 3 bzw.

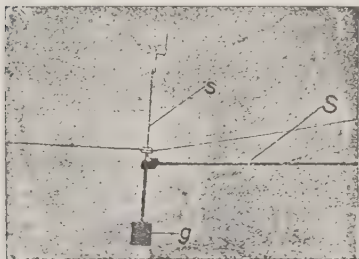


Abb. 50.

6 cm Seitenlänge wählen, damit ein Vergleich der Perimeterbefunde möglich wird.)

Mit einer Bewegung des Prüfungsobjektes geht eine Bewegung des Gewichtes *G* der losen Flasche einher: es hebt sich, wenn das Prüfungsobjekt von innen nach außen, es senkt sich, wenn das Prüfungsobjekt von außen nach innen geführt wird; es befindet sich ganz unten, am Nullpunkt, wenn das Prüfungsobjekt den Fixationspunkt verdeckt, wie in Abb. 49, und es befindet sich oben, wenn das Prüfungsobjekt sich in einer solchen Lage befindet, daß die Radien (die Verbindungslinien

<sup>1</sup> Die Benutzung eines ebenen Prüfungsobjektes eignet sich sehr wohl für die Untersuchung im horizontalen Meridian. Bei Untersuchung im vertikalen Meridian benutzt man zweckmäßiger Kugeln, damit bei der Abbildung des Objektes auf der Netzhaut keine Verkürzung des Bildes eintritt. Es besteht am Objekthalter eine Vorrichtung, um die Kugeln anzubringen.

zwischen Auge und Fixationspunkt einerseits und Auge und Prüfungsobjekt andererseits) einen Winkel von 90  bilden.  berhaupt entspricht jeder Stellung des Prüfungsobjektes eine bestimmte Höhe, um die sich das Gewicht *G* von dem Nullpunkt aus hebt.

Zwischen der jeweiligen Stellung des Prüfungsobjektes und der Steighöhe des Gewichtes besteht eine bestimmte Beziehung: wenn wir unseren Augenblick den Flaschenzug fortdenken und die Schnur über eine einzige Rolle laufend vorstellen, so entspricht die Steighöhe des Gewichtes genau der Größe des linearen Abstandes zwischen Prüfungsobjekt und Fixationspunkt. Da nun der lineare Abstand des Prüfungsobjektes vom Fixationspunkt der Länge der jeweiligen Bogensehne gleich ist, so muß auch die Steighöhe des Gewichtes *G* gleich der Bogensehne sein. Wenn nun die Schnur nur über eine einzige Rolle laufen würde, so hätte man beim Perimetrieren in großen, nach Metern zählenden Entfernungen einen außergewöhnlich hohen und daher praktisch nicht zu verwendenden Ständer nötig. Um dies zu vermeiden, ist der Flaschenzug angebracht, der die Steighöhe des Gewichtes auf  $\frac{1}{4}$  der Bogensehne reduziert.

Da uns nun nicht die Länge der Bogensehne, sondern die Bogengrade interessieren, sind die Skalen, an denen das Gewicht anliegt (vgl. Abb. 51), so eingerichtet, daß man an ihnen die gefundenen Aufsgrenzen des

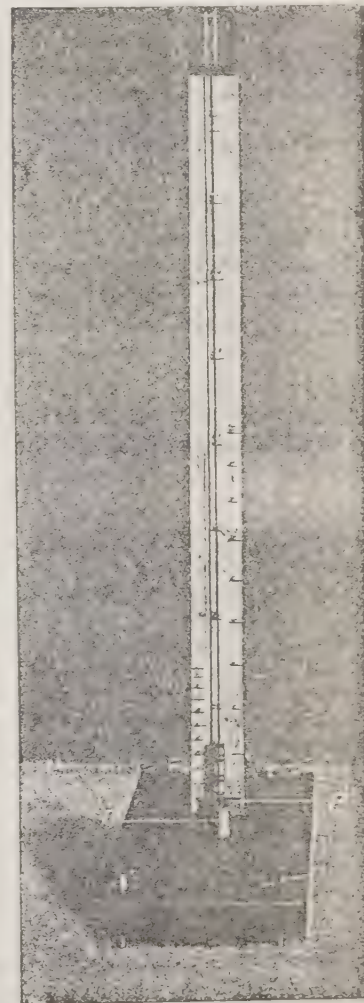


Abb. 51.

Rückseite des Ständers mit Skalen, die die Bogengrade angeben.





Gesichtsfeldes in jedem Meridian direkt in Winkelwerten ablesen kann.

Die Eichung der Skalen erfolgt nach folgendem Prinzip: ist (vgl. untenstehendes Schema)  $A$  der Standort des Auges bzw. die Befestigungs-

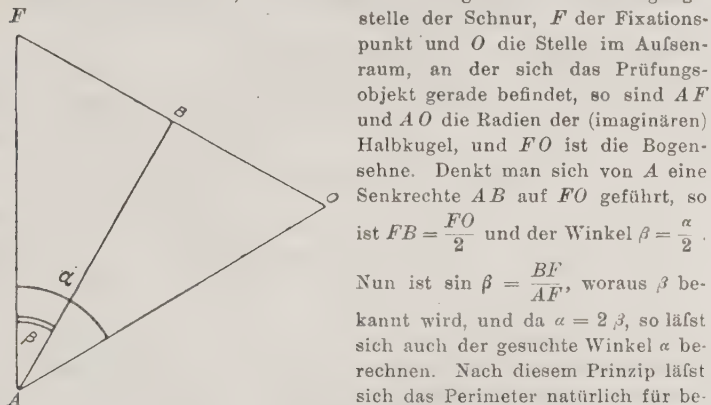


Abb. 52.

stelle der Schnur,  $F$  der Fixationspunkt und  $O$  die Stelle im Außenraum, an der sich das Prüfungsobjekt gerade befindet, so sind  $AF$  und  $AO$  die Radien der (imaginären) Halbkugel, und  $FO$  ist die Bogensehne. Denkt man sich von  $A$  eine Senkrechte  $AB$  auf  $FO$  geführt, so ist  $FB = \frac{FO}{2}$  und der Winkel  $\beta = \frac{\alpha}{2}$ .

Nun ist  $\sin \beta = \frac{BF}{AF}$ , woraus  $\beta$  bekannt wird, und da  $\alpha = 2\beta$ , so läßt sich auch der gesuchte Winkel  $\alpha$  berechnen. Nach diesem Prinzip läßt sich das Perimeter natürlich für beliebige Entfernungen des Fixationspunktes vom Auge eichen.

Auf unserem Modell befinden sich drei Skalen, entsprechend der Entfernung von 50 cm (linke Skala), 150 cm (rechte Skala) und 300 cm (mittlere Skala) des Fixationspunktes vom Auge. Auf jeder Skala sind die Bogengrade von 10 zu 10 Grad eingetragen. Feinere Bestimmungen lassen sich leicht durch bloße Schätzung gewinnen.

Man kann also mit einem solchen Apparat die Aufsen Grenzen des Gesichtsfeldes in beliebiger Entfernung vom Auge bestimmen und an der Rückseite des Ständers die entsprechenden Bogengrade ablesen.

Folgendes sei noch erwähnt:

1. Bei Untersuchungen mit einem solchen Perimeter muß man natürlich für passende Beleuchtung sorgen, damit das Prüfungsobjekt bei Führung in verschiedenen Meridianen annähernd gleichmäßig beleuchtet bleibt. Bei Tageslicht verfährt man am besten so, daß man die Untersuchungsperson mit dem Rücken gegen die Wand zwischen zwei Fenstern setzt. — Man kann auch im Freien perimetrieren.

2. Sollte das Ablesen der Bogengrade auf der Rückseite des Ständers für den Fall, daß ein Gehilfe fehlt, unmöglich sein, so kann der Untersucher durch Anbringung einer geeigneten Spiegelvorrichtung selbst die Werte ablesen. (Gegen eine Anbringung der Skala auf der Vorderseite des Ständers spricht natürlich entschieden ihr störender Einfluss auf die Untersuchungsperson.)

3. Man könnte meinen, daß ein solches Perimeter für exakte Untersuchungen deshalb nicht geeignet wäre, weil kein besonderer „Hinter-

grund“ für das Prüfungsobjekt vorhanden ist: die Aufmerksamkeit des Patienten würde zu stark durch die Umgebung beschäftigt und abgelenkt. Es würde uns zu weit führen, wollten wir hier auf eine prinzipielle Erörterung der Frage nach der Bedeutung der „Hintergründe“ bei derartigen Untersuchungen eingehen. Sicher ist, daß man ihre Bedeutung häufig überschätzt und sogar die Fehlerquellen übersehen hat, die durch solche „Hintergründe“ bedingt werden. Für manche Zwecke ist das Fehlen des Hintergrundes nicht nur nicht von Schaden, sondern sogar von Vorteil. Sollte für irgendwelche besondere Zwecke ein gleichmäßiger Hintergrund nötig sein, so kann man ja die Untersuchung in einem hellen, aber völlig geschwärzten Zimmer vornehmen.

Es kann sich für uns in dieser vorläufigen Mitteilung nicht darum handeln, an einem umfangreichen Versuchsmaterial die große Wichtigkeit aufzuweisen, die die Untersuchungen an dem beschriebenen Perimeter sowohl in der Psychopathologie als auch in der Normalpsychologie bei der Behandlung wahrnehmungstheoretischer Fragen haben. Wir wollen uns vielmehr darauf beschränken, an ein paar Kranken zu zeigen, zu welchen verschiedenen Resultaten eine vergleichende Gesichtsfelduntersuchung am Campimeter und Perimeter in verschiedenen Entfernungen vom Auge führt.

Fall I: Pat. Z. Organische Erkrankung, Hirnverletzung

Die gewöhnliche Untersuchung mit einem weißen 1 cm-Quadrat zeigt eine nicht sehr bedeutende Einengung, besonders auf den temporalen Seiten. Die Gesichtsfeldbestimmung an einem größeren FÖRSTERschen Perimeter (Entfernung des Fixationspunktes vom Auge = 70 cm mit einer großen weißen Scheibe von 10 cm Durchmesser ergibt eine Gesichtsfeldausdehnung, die mindestens der entspricht, die ein Normaler bei Prüfung mit einem weißen 1 cm-Quadrat aufweist.

Die Gesichtsfelduntersuchung (für weiß) dieses Patienten an einem Campimeter<sup>1</sup> und an dem Fadenperimeter in verschiedenen Entfernungen ergab folgende Werte:

(Siehe Tabelle I S. 152.)

Tab. I zeigt, daß zwischen den am Campimeter und am Perimeter gewonnenen Befunden eine charakteristische Verschiedenheit besteht:

<sup>1</sup> Das von uns benutzte Campimeter besteht aus einem mit undurchsichtigem, mattschwarzem Stoffe gleichmäßig bespannten Rahmen von der Größe 3 × 3 m. Der Fixationspunkt, z. B. eine kleine weiße Scheibe, läßt sich an beliebigen Stellen der Campimetelebene befestigen. Als Prüfungsobjekt dienen je nach der Entfernung verschieden große weiße Quadrate, die an einem schwarzen Führungsstab befestigt werden.



Tabelle I.

Rechtes Auge <sup>1</sup>	campimetrisch				perimetrisch	
	lineare Masse		ausgerechnete Winkelwerte (abgerundet)			
	temp.	nasal	temp.	nasal	temp.	nasal
Entfernung des Fixationspunktes = 50 cm Objektgröße = 1 cm-Quadr.	118 cm	63 cm	67°	51° 30'	ca. 54°	ca. 35°
Entfernung des Fixationspunktes = 150 cm Objektgröße = 3 cm-Quadr.	188 cm	138 cm	51°	42° 30'	ca. 54°	ca. 37°
Entfernung des Fixationspunktes = 300 cm Objektgröße = 6 cm-Quadr.	220 cm	165 cm	36°	29°	ca. 58°	ca. 42°

1. Während am Perimeter die Winkelwerte, die die Aufsgrenzen des horizontalen Meridians ausdrücken, stets etwa gleich bleiben — sogar eine kleine Zunahme mit wachsender Entfernung des Fixationspunktes zeigen (vgl. unter 2) —, nehmen sie am Campimeter mit zunehmender Entfernung in beträchtlichem Mafse ab; hier fällt z. B. in 3 m Entfernung der Winkel auf der temporalen Seite fast auf die Hälfte des Wertes, den er in einer Entfernung von 0,5 m hat.

In ganz analoger Weise verhielten sich auch eine größere Anzahl anderer Kranker mit Hinterhauptsverletzungen.

2. Am Fadenperimeter besteht sogar eine, wenn auch nicht sehr bedeutende, Zunahme der Gesichtsfeldausdehnung mit zunehmender Entfernung des Fixationspunktes, die uns in ähnlicher Weise auch bei anderen Fällen begegnete. Diese Tatsache ist um so auffallender, als das Prüfungsobjekt mit zunehmender Entfernung des Fixationspunktes infolge der nicht abzuändernden Beleuchtungsverhältnisse des Untersuchungsraumes bei diesen Bestimmungen objektiv immer lichtschwächer wurde. Und da die objektive Gröfse des Prüfungsobjektes in allen drei Entfernungen so gewählt war, dafs das ihm entsprechende Netzhautbild immer gleich grofs war, so kann die Zunahme der Gesichtsfeldausdehnung jeden-

falls nicht durch eine Verstärkung der peripheren Erregung bedingt gewesen sein. Wie es sich nun experimentell erwies, ist das Wesentliche für das Zustandekommen der Tatsache, dafs eine Verschiedenheit zwischen der sogenannten scheinbaren Gröfse der näheren kleineren und der fernerer gröfseren Prüfungsobjekte besteht. Wenn auch die verwendeten Prüfungsobjekte in allen drei Entfernungen die gleiche Netzhautbildgröfse ergeben, so erscheinen doch die gröfseren fernerer Prüfungsobjekte gröfser als die kleineren näheren, und hierin liegt die Ursache für die Zunahme der Gesichtsfeldausdehnung in gröfseren Entfernungen. Damit ist gezeigt, dafs ein scheinbares Gröfsersein eines Prüfungsobjektes, das ein rein zentral, psychologisch bedingtes Phänomen ist, in ähnlicher Weise auf die Gesichtsfeldausdehnung einen Einflufs ausüben kann, wie eine wirkliche Zunahme der Gröfse des Prüfungsobjektes, d. h. eine Zunahme, bei der das entsprechende Netzhautbild gröfser, und somit die rein periphere Erregung stärker wird.

Wir werden auf diesen Einflufs der scheinbaren Gröfse des Prüfungsobjektes in der ausführlichen Publikation näher eingehen. Wir wollten indessen diese theoretisch beachtenswerte Tatsache hier nicht unerwähnt lassen. Bemerkt sei auch, dafs sie nur mit Hilfe der perimetrischen, nicht mit Hilfe der campimetrischen Methode festgestellt und genauer untersucht werden kann, da sie am Campimeter durch entgegengesetzt wirkende Momente stets verdeckt wird.

3. Es könnte auffällig erscheinen, dafs der Patient bei der Untersuchung in 50 cm Entfernung am Perimeter ein kleineres Gesichtsfeld (den Winkelwerten nach) aufweist als am Campimeter. Das erklärt sich wohl daraus, dafs infolge des fehlenden Hintergrundes beim Perimeter das kleine 1 cm-Quadrat sich sehr viel weniger von der Umgebung abhob und dadurch weniger auffällig war als das gleiche Objekt am Campimeter, wo es stark gegen die Hinterfläche kontrastierte. Diese Tatsache, die wir bei allen Patienten konstatieren konnten (vgl. auch die folgenden Beispiele), spielt indessen für uns im gegenwärtigen Zusammenhang keine Rolle, da es uns hier nicht auf die Gröfse der Gesichtsfeldausdehnung als solche, sondern nur auf das Verhältnis der in verschiedenen Entfernungen bestimmten Gesichtsfeldausdehnungen zueinander ankommt.

<sup>1</sup> Wir bringen in dieser vorläufigen Mitteilung nur die Werte vom horizontalen Meridian, und zwar nur für ein Auge.





# Wir bringen jetzt 2 Fälle mit funktionell nervösen Sehstörungen.

Fall II: Pat. A. Die gewöhnliche Perimeteruntersuchung mit einem weissen 1 cm-Quadrat zeigte bei wiederholten Aufnahmen ein hochgradig konzentrisch eingeengtes Gesichtsfeld: das erhaltene Gebiet betrug 8° bis 10° um den Fixationspunkt herum. Die Untersuchung am Campimeter und am Fadenperimeter in verschiedenen Entfernungen ergab:

Tabelle II.

Rechtes Auge	campimetrisch				perimetrisch	
	lineare Masse		ausgerechnete Winkelwerte (abgerundet)			
	temp.	nasal	temp.	nasal	temp.	nasal
Entfernung des Fixationspunktes = 50 cm Objektgröße = 1 cm-Quadr.	10 cm	10 cm	11°30'	11°30'	8—10°	8—10°
Entfernung des Fixationspunktes = 150 cm Objektgröße = 3 cm-Quadr.	12 cm	12 cm	4°30'	4°20'	8—10°	8—10°
Entfernung des Fixationspunktes = 300 cm Objektgröße = 6 cm-Quadr.	12 cm	12 cm	2°15'	2°15'	8—10°	8—10°

Fall III: Pat. G. Die gewöhnliche Perimeteruntersuchung mit einem weissen 1 cm-Quadrat zeigte bei wiederholten Aufnahmen eine konzentrische Einengung in dem Masse, daß das erhaltene Gebiet etwa 20° bis 30° betrug.

Die Untersuchung am Campimeter und am Fadenperimeter in verschiedenen Entfernungen ergab:

Tabelle III.

Rechtes Auge	campimetrisch				perimetrisch	
	lineare Masse		ausgerechnete Winkelwerte (abgerundet)			
	temp.	nasal	temp.	nasal	temp.	nasal
Entfernung des Fixationspunktes = 50 cm Objektgröße = 1 cm-Quadr.	35 cm	22 cm	35°	24°	ca. 22°	ca. 20°
Entfernung des Fixationspunktes = 150 cm Objektgröße = 3 cm-Quadr.	41 cm	35 cm	15°30'	13°	ca. 24°	ca. 23°

Wir bringen noch das Resultat einer an einem anderen Tage an diesem Patienten vorgenommenen Untersuchung.

Tabelle IV.

Rechtes Auge	campimetrisch				perimetrisch	
	lineare Masse		ausgerechnete Winkelwerte (abgerundet)			
	temp.	nasal	temp.	nasal	temp.	nasal
Entfernung des Fixationspunktes = 50 cm Objektgröße = 1 cm-Quadr.	14 cm	15 cm	15°30'	16°30'	ca. 16°	ca. 13°
Entfernung des Fixationspunktes = 150 cm Objektgröße = 3 cm-Quadr.	30 cm	22 cm	11°30'	8°30'	ca. 13°	ca. 13°
Entfernung des Fixationspunktes = 300 cm Objektgröße = 6 cm-Quadr.	46 cm	35 cm	8°30'	6°30'	ca. 13°	ca. 13°

Auch bei diesen Fällen mit hysterischen Gesichtsfeldstörungen sehen wir, ähnlich wie vorhin bei dem Patienten mit der organischen Sehstörung, eine Differenz in dem Ergebnis der Untersuchung am Campimeter und Perimeter in dem Sinne, daß die Winkelwerte am Campimeter mit Zunahme der Entfernung abnehmen, am Fadenperimeter dagegen nicht. Gegenüber dem Verhalten bei dem Patienten mit organischer Erkrankung handelt es sich aber hier nicht nur darum, daß allein am Campimeter die Winkelwerte abnehmen, am Perimeter aber nicht, sondern darum, daß die Abnahme am Campimeter eine so hochgradige ist, daß die linearen Masse zum Teil sich überhaupt nicht vergrößern, also das Gesichtsfeld röhrenförmig (wie beim Pat. A., Tab. II) oder ähnlich dem röhrenförmigen (wie beim Pat. G., Tab. III) wird, während am Perimeter davon keine Spur vorhanden ist.

Der Vergleich der mit beiden Methoden gewonnenen Befunde zeigt also die höchst beachtenswerte Tatsache, daß auch die Röhrenförmigkeit nur bei der campimetrischen Untersuchung in Erscheinung tritt, daß sie also eine lediglich von den speziellen Untersuchungsbedingungen abhängige Eigenschaft des in Frage kommenden Gesichtsfeldes ist.

Man hat zwar schon auf Grund des Benehmens solcher Kranker im gewöhnlichen Leben vermutet, daß die Röhrenförmigkeit nicht immer vorhanden ist, d. h. daß derartige



ten gewöhnlich nicht wie durch eine geschlossene Röhre. Man hat das Auftreten der Röhrenförmigkeit z. B. die Annahme zu erklären versucht, daß die Patienten der Gesichtsfelduntersuchung sich unter besonderen Bedingungen befinden, indem sie ihre Aufmerksamkeit dauernd auf einen Fixationspunkt zugewandt halten müssen, und daß die Röhrenförmigkeit durch diese Aufmerksamkeitskonzentration an einem Punkt bedingt ist.

Die vergleichende Untersuchung mit beiden Methoden hat auf die ganze Frage ein neues Licht insofern, als sie zeigt, daß die Konzentration auf den Fixationspunkt nicht allein entscheidende Grund sein kann, da ja der Kranke am Fadenperimeter seine Aufmerksamkeit dem Fixationspunkt dauernd zugewandt halten muß und doch kein „röhrenförmiges“ Gesichtsfeld hat.<sup>1</sup> Wir sehen ein ganz besonders interessantes Resultat der Untersuchung am Fadenperimeter darin, daß wir durch sie die Möglichkeit haben, direkt nachzuweisen, daß das Gesichtsfeld der hysterischen Patienten tatsächlich mehr „röhrenförmig“ ist, sobald der Patient nicht mehr auf der Campimetryebene sitzt — also auch im gewöhnlichen Leben nicht röhrenförmig ist, was man bisher nur mehr vermuthungsweise annehmen konnte.

Daß die Röhrenförmigkeit tatsächlich nichts anderes als ein Produkt der campimetrischen Untersuchung ist, haben wir in weiteren, allerdings noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen bestätigt; sie haben uns gezeigt, daß die Campimetry derartige psychologische Faktoren enthält, daß sie besonders geeignet ist, bei hysterischen Kranken ein röhrenförmiges Gesichtsfeld zustande kommen zu lassen. Dies kann indessen erst in einer ausführlichen Publikation dargelegt werden, da wir dazu die bisherige normalpsychologische Befunde berücksichtigen und die Frage nach den psychologischen Grundlagen der Gesichtsfeldmessung überhaupt in nähere Erwägung ziehen müssen.

Daß die anhaltende Fixation und überhaupt die ganze Situation, in der man sich bei einer Gesichtsfelduntersuchung befindet, einen ungewissen Einfluß auf die Größe der Gesichtsfeldausdehnung bei Hysterie ausübt, ist damit natürlich keineswegs in Frage gestellt. Uns interessiert es sich hier nur darum, daß die „Röhrenförmigkeit“ nicht durch die anhaltende Fixation bedingt sein kann.

## Über den Einfluß des vollständigen Verlustes des optischen Vorstellungsvermögens auf das taktile Erkennen.<sup>1</sup>

Zugleich ein Beitrag zur Psychologie der taktilen Raumwahrnehmung und der Bewegungsvorstellungen.

Von

KURT GOLDSTEIN und ADHÉMAR GELB.

### Inhalt.

	Seite
Einleitung und Problemstellung . . . . .	158
Die Ergebnisse der gewöhnlichen Sensibilitätsprüfung . . . . .	165
Untersuchungen über den sog. Orts- und Raumsinn . . . . .	167
1. Lokalisation . . . . .	167
A. Bei ruhendem Körper . . . . .	167
B. Bei Tastbewegungen und -zuckungen . . . . .	170
Erklärung des Lokalisationsvorganges beim Patienten . . . . .	172
Die automatische Lokalisation des Normalen . . . . .	184

<sup>1</sup> Vgl. I. Abhandlung: Zur Psychologie des optischen Wahrnehmungs- und Erkennungs Vorgangs. *Zeitschr. f. d. ges. Neurologie u. Psychiatrie* 41 (1918), S. 1—142.





	Seite
2. Der „Raumsinn“ . . . . .	186
A. Ergebnisse bei ruhendem Körper . . . . .	186
B. Ergebnisse bei Tastbewegungen . . . . .	188
3. Das Erkennen von Gröößen und Formen . . . . .	191
a) Das Schätzen von Stäbchen verschiedener Länge, Dicke usw. . . . .	191
b) Das Erkennen und Schätzen von Winkeln, Krüm- mungen usw. . . . .	192
c) Das Erkennen von aus Pappe geschnittenen Figuren . . . . .	194
d) Das Erkennen von einfachen stereometrischen Gebilden . . . . .	194
e) Das Erkennen von gebräuchlichen Gegenständen . . . . .	195
f) Das „Nachzeichnen taktil nicht erkannter Gegenstände . . . . .	198
4. Die Lagewahrnehmung des Patienten . . . . .	206
1. Das Beschreiben einer passiv erteilten Gliedstellung . . . . .	206
2. Das Nachmachen einer passiv erteilten Gliedstellung auf der anderen Seite . . . . .	210
3. Angaben über die Richtung und das Ausmaß passiv ausge- führter Bewegungen . . . . .	211
5. Das Verhalten des Patienten bei der Ausführung von Bewegungen . . . . .	213
A. Die Ausführung willkürlicher Bewegungen . . . . .	213
1. Bei geschlossenen Augen . . . . .	213
2. Bei offenen Augen . . . . .	219
a) Bei abgewandtem Blick . . . . .	219
b) Beim Ansehen des zu bewegendes Gliedes . . . . .	219
B. Das Verhalten des Patienten bei Bewegungen im gewöhn- lichen Leben . . . . .	220
6. Zur Lehre von den Bewegungsvorstellungen . . . . .	222
7. Zur Theorie des „Tastrumes“ . . . . .	227
8. Der „Tastraum“ des Normalen . . . . .	230
9. Zum Verhalten der Blindgeborenen, insbesondere zu der Frage nach den Raumvorstellungen der Blindgeborenen . . . . .	234

Wenn wir die zweite Abhandlung unserer „psychologischen Analysen hirnpathologischer Fälle“ an dieser Stelle veröffentlichen, so tun wir es deshalb, weil das Tatsachenmaterial, über das wir hier zu berichten haben, uns von prinzipieller Bedeutung für eine der wichtigsten und mit am meisten diskutierten Fragen der Philosophie und Psychologie zu sein scheint.

Daß Gesichtsvorstellungen für das taktile Erkennen des Normalen wichtig sind, darüber besteht wohl kein

Zweifel. Das läßt sich schon durch die Selbstbeobachtung feststellen: Bei Lokalisationsversuchen (etwa nach der WEBERSchen Methode) pflegt mit einer gegebenen Berührungsempfindung ein mehr oder weniger deutliches optisches Vorstellungsbild von der berührten Körperstelle aufzutauchen; mit einer gegebenen Gelenkempfindung, etwa der, die durch eine bestimmte Stellung des Unterarms ausgelöst wird, verbindet sich meist die visuelle Vorstellung von der Lage des Unterarms, ob er beispielsweise horizontal ausgestreckt ist oder mit dem Oberarm einen bestimmten Winkel bildet; beim Betasten eines Gegenstandes mit geschlossenen Augen stellt sich unwillkürlich auch das entsprechende visuelle Vorstellungsbild ein usw.

Wir wissen auch durch die Untersuchungen von PARRISH<sup>1</sup>, PILLSBURY<sup>2</sup>, WASHBURN<sup>3</sup>, HENRI<sup>4</sup>, JUDD<sup>5</sup>, CHURCHILL<sup>6</sup> u. a., daß die taktilen Leistungen durch die Güte der Gesichtsvorstellungen beeinflusst werden. Indessen sind wir auf Grund des vorhandenen Tatsachen- und Beobachtungsmaterials nicht imstande, die für die Theorie der taktilen Raumvorstellungen so außerordentlich wichtige Frage nach der wahren Bedeutung der visuellen Vorstellungen für das taktile Erkennen restlos zu beantworten; und zwar nicht nur etwa deshalb, weil die bisher vorliegenden Untersuchungen nicht ausreichen, sondern weil es prinzipiell nicht möglich scheint, an dem Untersuchungsmaterial, an dem man bisher die Untersuchungen angestellt hat, nämlich an normalen Sehenden und Blindgeborenen, die Sachlage definitiv zu klären.

Was zunächst die Blindgeborenen anbetrifft, so liegen die Verhältnisse hier keineswegs so einfach, wie man zunächst zu

<sup>1</sup> PARRISH, Localisation of Cutaneous Impressions by Arm movement without Pressure upon the skin. *Amer. Journ. of Psychol.* 8 (1897), S. 250 ff.

<sup>2</sup> PILLSBURY, Cutaneous Sensibility. *Amer. Journ. of Psychol.* 7 (1895), S. 42 ff.

<sup>3</sup> WASHBURN, Über den Einfluß von Gesichtsassoziationen auf die Raumwahrnehmungen der Haut. *Philos. Stud. (WUNDT)* 11 (1895), S. 190 ff.

<sup>4</sup> HENRI, Über die Raumwahrnehmungen des Tastsinnes. Berlin 1898.

<sup>5</sup> JUDD, Über Raumwahrnehmungen im Gebiete des Tastsinnes. *Philos. Stud. (WUNDT)* 12 (1896), S. 409 ff.

<sup>6</sup> CHURCHILL, Die Orientierung der Tasteindrücke an den verschiedenen Stellen der Körperoberfläche. *Philos. Stud. (WUNDT)* 15 (1903), S. 478 ff.



denken geneigt ist. Weil Blindgeborene bei ihren taktilen Leistungen auf die Mitwirkung der Gesichtsvorstellungen — im weitgehendsten Mase wenigstens — verzichten müssen, ist man geneigt zu glauben, daß man bei ihnen die durch den Tastsinn vermittelten Raumvorstellungen für sich allein, d. h. ohne Mitwirkung der durch den Gesichtssinn erworbenen Erfahrungen, zu untersuchen Gelegenheit hat und daß man also auf diese Weise wird feststellen können, in welchem Mase die reproduzierten Gesichtsvorstellungen für die Bildung der taktilen Raumvorstellungen des Normalen irrelevant sein können. Eine derartige Annahme ist aber nicht ohne weiteres gerechtfertigt: was man an Blindgeborenen rein empirisch findet, ist zunächst nur die Tatsache, daß sie erstaunlich Gutes leisten können — man denke nur daran, daß manche sogar gut modellieren können. Damit ist aber noch gar nicht gesagt, daß die psychischen Vorgänge bei ihren Leistungen mit denen des Normalen vergleichbar sind, und ein Rückschluss auf die Bedeutung der visuellen Vorstellungen für das taktile Erkennen des Normalen gestattet ist. Wie vorsichtig man bei einem Schluss aus einer effektiven Leistung auf die zugrunde liegenden psychischen Vorgänge sein muß, werden gerade die folgenden Ausführungen ganz besonders deutlich darlegen. Auf Grund des bisher vorliegenden Tatsachenmaterials der Blindenpsychologie ist, wie wir später genauer sehen werden, eine Beantwortung unserer Frage jedenfalls nicht möglich.

Nicht weniger ist dies der Fall bei normalen Vpn.

Nehmen wir etwa als Beispiel Versuche über die Lokalisation von Berührungsempfindungen bei geschlossenen Augen oder abgewandtem Blick. WUNDT z. B. behauptet<sup>1</sup>, daß der Normale nur mit Hilfe von Gesichtsvorstellungen lokalisieren kann. Selbst wenn wir mit WUNDT annehmen wollen, daß die „Lokalisation sich bei uns nie ohne den Gesichtssinn vollzieht“, so folgt daraus noch nicht ohne weiteres, „daß man vollauf berechtigt ist zu schließen, daß sie durch den Gesichtssinn, durch die unmittelbare Assoziation eines Gesichts-

<sup>1</sup> Vgl. z. B. Grundzüge der physiologischen Psychologie (5. Aufl.), Bd. II, S. 489 ff.

bildes mit dem Tasteindruck, erfolgt“ (a. a. O. S. 491). Denn wenn wir auch immer Gesichtsvorstellungen bei der Lokalisation hätten, so könnten sie doch nur Begleiterscheinungen oder Nebenwirkungen darstellen, die zwar regelmäßig und ganz allgemein auftreten, aber eben doch nur Nebenwirkungen sind und nicht die *conditio sine qua non* des Lokalisationsvorganges bilden. Es kommt hinzu, daß in einer relativ beträchtlichen Anzahl von Fällen die Vpn. auch auf diesbezügliche Fragen von einem Auftauchen von Gesichtsvorstellungen nichts zu Protokoll geben. Natürlich könnten sie trotzdem visuelle Vorstellungsbilder gehabt haben; aber wie soll man das definitiv entscheiden? Doch sicher nicht dadurch, daß man, wie manche meinen, die Aufmerksamkeit der Beobachter auf die visuellen Vorstellungsbilder lenkt; denn, wenn man unter solchen Umständen die Gesichtsvorstellungen „ausnahmslos bestätigt findet“, so beweist das gar nichts, denn hier könnte die Selbstbeobachtungsabsicht ihre suggerierende Wirkung ausüben.<sup>1</sup> Mit dem regelmäßigen Auftauchen der Gesichtsvorstellungen unter diesen Bedingungen kann also nicht bewiesen werden, daß sie auch sonst auftauchen und daß sie für die Lokalisation unbedingt notwendig sind.

Ebensowenig beweisend sind etwa Versuche, bei denen man die Vpn. auffordert, die Gesichtsvorstellungen möglichst zu unterdrücken, um aus den etwaigen Veränderungen bei der Lokalisation festzustellen, ob bzw. in welchem Mase der Fortfall oder wenigstens die Zurückdrängung der Gesichtsvorstellungen die Lokalisation beeinträchtigt. Derartige Untersuchungen, die z. B. von PILLSBURY<sup>2</sup> und von PARRISH<sup>3</sup> angestellt wurden, sind schon deshalb nicht recht brauchbar, weil die Instruktion, die Gesichtsvorstellungen zu unterdrücken, nicht den beabsichtigten, sondern gewöhnlich den entgegengesetzten Effekt hat: die Vorstellungsbilder tauchen besonders lebhaft auf. So hat sich auch unter den Vpn. von PILLSBURY nur eine gefunden, die die Vorstellungsbilder wirklich glaubte zurückdrängen zu können. Aber

<sup>1</sup> Vgl. G. E. MÜLLER, Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Stellungsverlaufs. I. Teil. *Zeitschr. f. Psychol.*, Ergbd. 5 (1911), S. 75.

<sup>2</sup> PILLSBURY, a. a. O.

<sup>3</sup> PARRISH, a. a. O.





auch in diesem Falle ist nicht zu entscheiden, ob die dabei beobachtete Verschlechterung der Resultate wirklich auf das Zurückdrängen der Gesichtsvorstellungen zurückzuführen ist oder etwa nur darauf, daß die Aufmerksamkeit der Vp. bei der Absicht, die Gesichtsvorstellungen zu unterdrücken, von der eigentlichen Aufgabe abgelenkt war — weiß man doch, daß bei Aufmerksamkeitsablenkung die Lokalisation erheblich ungenauer wird.<sup>1</sup>

So wenig die angeführten Beobachtungen für die Bedeutung der Gesichtsvorstellungen beim Lokalisationsvorgang sprechen, so wenig sprechen auch gegen die Bedeutung der Gesichtsvorstellungen jene Fälle, in denen die Vpn. ausdrücklich versichern, keine optischen Vorstellungen gehabt zu haben, denn das kann sehr wohl auf irrigem Angaben von seiten der Vpn. beruhen. Können wir doch darüber auf Grund der Selbstbeobachtung keineswegs mit Sicherheit entscheiden.<sup>2</sup>

Daher kann man schon rein theoretisch eine restlose Beantwortung unserer Frage nur von Untersuchungen an Personen erwarten, die zwar sehen, aber die Fähigkeit zu visualisieren absolute eingebüßt haben. Daraus ergibt sich ohne weiteres die prinzipielle Bedeutung unserer folgenden Untersuchung, die an einem Patienten erfolgen konnte, bei dem diese Voraussetzung wirklich erfüllt war. Das Resultat unserer Untersuchung ist nun auch tatsächlich, wie wir sehen

<sup>1</sup> M. F. WASHBURN, die ebenfalls den Einfluß der Gesichtsassoziationen bei normalen Untersuchungspersonen zu eliminieren trachtete (a. a. O. S. 214), glaubte darin eine Hilfe zu erblicken, daß eine geschickte Vp. sich bemühte, „während des Versuchs ein anderes bestimmtes Gesichtsbild als das der zu untersuchenden Hautstelle in den Vordergrund des Bewußtseins treten zu lassen.“ „Aber“, so fährt die Verfasserin fort, „es scheint kein zuverlässiges Mittel zu geben, die so entstehende Zerstreung der Aufmerksamkeit in den entgegengesetzten Versuchsreihen wieder auszugleichen und ein Versuch dieser Methode ergab, daß dieselbe an die Selbstkontrolle des Reagenten eine große Anforderung stellte.“

<sup>2</sup> Vgl. in diesem Zusammenhange die Ausführungen von G. E. MÜLLER in „Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes“. III. Teil, *Zeitschr. f. Psychologie*, Ergzbd. S. 518 ff.

werden, geeignet, das Problem des taktilen Erkennens und der taktilen Raumvorstellungen einer Lösung nahe zu bringen.

Auf die Bedeutung des Falles für das Verständnis verschiedener pathologischer Erscheinungen soll an anderer Stelle berichtet werden. Dort wollen wir auch auf die Erklärung der Fälle eingehen, bei denen Lokalisation und Raumsinn unabhängig voneinander gestört gewesen sind, sowie auf die Erscheinungen, die man bei der sog. Allocheirie und ähnlichen Störungen beobachtet hat. Wir wollen hier nur vorwegnehmen, daß sich die betreffenden pathologischen Befunde auf Grund der von uns zu schildernden Ergebnisse und theoretischen Erörterungen einwandfrei erklären lassen.

Unsere Untersuchung betrifft einen 24 jährigen Arbeiter, der am 4. Juni 1915 durch einen Minensplitter am Hinterkopf verwundet wurde. Der genaue Krankheitsverlauf und der Befund ist in unserer Abhandlung zur „Psychologie des optischen Wahrnehmungs- und Erkennungsvorganges“ mitgeteilt.<sup>1</sup> Hier heben wir nur das uns wesentlich Interessierende hervor. Die Lokalisation der Hauptverletzung läßt eine Schädigung der seitlichen und mittleren Partien des äußeren Abschnittes des linken Hinterhauptlappens, wahrscheinlich auch des linken Kleinhirns, vermuten. Infolge der Verletzung entstand eine Störung des Wahrnehmungs- und Erkennungsvorganges auf optischem Gebiete, die wir in der erwähnten Arbeit ausführlich analysiert haben. Sie besteht heute noch — Mai 1919 — in völlig unveränderter Form fort

Wir möchten das jahrelang unveränderte Fortbestehen einer vollständigen Seelenblindheit und Alexie auch hier wieder besonders hervorheben<sup>2</sup>, weil WILBRAND und SÄNGER (Die Neurologie des Auges, Bd. 7, 1914, S. 443) es als eine besonders auffallende Erscheinung betonen, „daß noch nicht ein einziger Fall bekannt geworden ist, in welchem eine rein traumatische Läsion des Hinterhauptlappens in einem sonst gesunden Gehirn zu einer dauernden visuellen Agnosie geführt hätte“. Diese Verallgemeinerung, die man bei den genannten Autoren auch in ihrer kürzlich erschienenen Veröffentlichung über die „Verletzungen der Sehbahn des Gehirns mit besonderer Berücksichtigung der Kriegsverletzungen“ (Wiesbaden, BERGMANN, 1918) ausdrücklich vermerkt findet,

<sup>1</sup> a. a. O.

<sup>2</sup> vgl. unsere erste Abhandlung, z. B. S. 109.



ist nicht richtig. Das beweist unser Patient. Die Inkonstanz der Seelenblindheit betrifft nur bestimmte Formen dieser Störung, die scharf von der bei unserem Patienten getrennt werden müssen.

Von den einzelnen Befunden interessiert uns hier nur das Ergebnis der Untersuchung der Vorstellungsbilder. Wir haben uns nach einer Auseinandersetzung über die Fehlerquellen bei derartigen Untersuchungen zu der Annahme berechtigt geglaubt, daß der Patient wirklich keinerlei optische Erinnerungsbilder besaß, und zwar weder von Wahrnehmungen aus früherer Zeit, noch von solchen, die er während der Krankheit machte.

Gerade die Analyse der Leistungen des Patienten auf taktilen Gebieten wird uns besonders deutlich zeigen, daß der Patient keinerlei optische Vorstellungen erwecken konnte, denn sein Verhalten kann überhaupt nur durch die Annahme eines völligen Fehlens des optischen Vorstellungsvermögens erklärt werden.

Wir bringen im folgenden die Ergebnisse unserer Untersuchungen über die Störungen des Tasterkennens unseres Patienten in systematischer Anordnung. So wichtig es auch wäre, die Befunde so darzustellen, wie es dem wirklichen Gang der Untersuchungen entsprach, da es sich erst bei einer solchen Darstellung zeigen würde, welche außerordentlichen methodischen Schwierigkeiten die Untersuchung in einem solchen Falle bietet, so wäre das doch kaum möglich: für den Ausfall jeder einzelnen Prüfung kam eine ganze Reihe verschiedener, zwar durch ein und dieselbe Grundstörung — die optische Störung — hervorgerufenen, aber voneinander unabhängiger Störungen in Betracht, die erst gesondert voneinander erforscht sein mußten, wenn man ein Versuchsergebnis wirklich verstehen wollte. So hing z. B. der Ausfall der Lokalisationsprüfung nicht nur von der Störung der Lokalisation an sich ab, sondern auch von der gleichzeitig bestehenden Beeinträchtigung der Lagewahrnehmung und der Fähigkeit, im eigentlichen Sinne willkürliche Bewegungen auszuführen. Deshalb würde eine Darstellung, die den wirklichen Gang der Untersuchungen wiedergeben würde, unübersichtlich sein und ermüdende Wiederholungen bringen müssen.

So einfach die Verhältnisse in der von uns gegebenen systematischen Darstellung zu sein scheinen, so schwierig war es, die Einzelheiten aufzudecken und in ihrem Zusammenhang mit der optischen Grundstörung des Patienten zu verstehen. Nur die 1½ Jahre fortgesetzten außerordentlich zahlreichen, je nach den während der langen Beobachtung sich ergebenden Fragen dauernd modifizierten Untersuchungen führten zum Ziele.

#### Die Ergebnisse der gewöhnlichen Sensibilitätsprüfung.

Die gewöhnliche Sensibilitätsprüfung, wie sie in der Klinik angewandt wird, ergab folgendes Resultat:

Es zeigte sich, daß die spezifischen Qualitäten der Hautsinne, (Druck, Schmerz, Temperatur) und die kinästhetischen Empfindungen (Muskel-, Sehnen- und Gelenkempfindungen) als solche wesentlich intakt waren, wenn sie auch gegenüber den normalen Verhältnissen am ganzen Körper als etwas herabgesetzt erschienen.<sup>1</sup> Dagegen wiesen der sog. Orts- und Raumsinn des Patienten und seine Fähigkeit, die räumliche Lage eines Gliedes sowie Richtung und Umfang einer passiv ausgeführten Bewegung anzugeben, ganz beträchtliche Störungen auf. Allerdings nicht immer in gleichem Maße. Anfangs zeigte sich sehr ausgesprochen ein schwankendes Verhalten, indem die Leistungen bald als besonders schwer, bald als erheblich weniger gestört erschienen.

Die nähere Beobachtung ergab, daß diese Verschiedenheit der Resultate davon abhing, ob Patient bestimmte Bewegungen bei der Untersuchung ausführte oder nicht. Das Wesen und die Bedeutung dieser Bewegungen werden uns sehr eingehend beschäftigen. Hier sei nur hervorgehoben, daß unter bestimmten Umständen, eben

<sup>1</sup> Wenigstens nach dem rein tatsächlichen Befund. Wie wir später sehen werden, handelt es sich bei dieser eigenartigen Erscheinung nicht um die Folge einer Beeinträchtigung des sensiblen Apparates als solchen — wie sollte das wohl auch bei einer Herabsetzung der Sensibilität am ganzen Körper möglich sein? —, sondern um eine sekundär bedingte Störung, die im Zusammenhang mit der optischen Grundstörung steht (vgl. S. 182 ff.).





bei der Ausführung bestimmter Bewegungen, die gesamte Sensibilität im großen ganzen als intakt zu bezeichnen war.

In diesem Sinne sprach auch, daß der Patient angeben konnte, ob ein ihm in die Hand gegebener Gegenstand warm oder kalt, spitz oder stumpf, rauh oder glatt, biegsam, weich oder fest war, ob er aus Holz, Eisen, Stoff (z. B. Sammet), Gummi usw. hergestellt war. Auch das rein taktile Wiedererkennen war intakt: selbst Gegenstände, die der Patient nicht erkannte, d. h. deren Gebrauch und Bedeutung er tastend nicht angeben konnte, vermochte er tastend in dem Sinne wiederzuerkennen, daß er bei wiederholter Darbietung der betreffenden Gegenstände richtig angeben konnte, ob er sie schon einmal in der Hand gehabt hatte oder nicht; er vermochte auch einmal getastete Gegenstände aus einer Reihe ihm vorgelegter Gegenstände mit geschlossenen Augen herauszufinden.

Noch mehr als all diese Tatsachen liefs das Verhalten des Patienten im gewöhnlichen Leben und in seinem praktischen Beruf keinen Zweifel, daß die Sensibilität, im gewöhnlichen Sinne des Wortes, d. h. — anatomisch-physiologisch ausgedrückt — die Leistungen des sensiblen Apparates von der Peripherie bis zu den sensiblen Zentren im Gehirn ungestört waren. Der Patient, früher Bergarbeiter, mußte sich infolge seiner Hirnverletzung in den neuen Beruf des Portefeuiliers einarbeiten, der speziell das Erkennen von Formen, genaue Maßbestimmungen usw. erfordert, und leistete darin so Gutes, daß er imstande war, mit seiner Arbeit — trotz einer allgemeinen Herabsetzung seiner gesamten Leistungsfähigkeit — etwa  $\frac{3}{4}$  des normalen Arbeitslohnes zu verdienen. Wenn man ihn bei der Arbeit beobachtete, so konnte man feststellen, daß er, der wegen seiner besonders schweren optischen Störung gezwungen war, sich des Tastsinnes in viel größerem Maße zu bedienen als der Normale, den Tastsinn zur Erkenntnis feiner Einzelheiten auszunutzen vermochte.

Wenn wir nun auf die verschiedenen Tastleistungen des Patienten näher eingehen, so wollen wir aus Gründen, die sich beim Lesen des Folgenden von selbst ergeben werden, bei der Darstellung die Leistungen, die Patient bei völliger Ruhe seines Körpers lieferte, von denen trennen, bei denen es ihm erlaubt war, bestimmte Bewegungen zu machen.

## Untersuchungen über den sog. Orts- und Raumsinn.

### I. Lokalisation.

#### A. Bei ruhendem Körper.

Bei völlig ruhendem Körper und geschlossenen Augen war der Patient **überhaupt nicht imstande zu lokalisieren**: weder konnte er automatisch ungefähr nach der berührten Körperstelle hinfassen — wie wir es etwa tun, wenn es uns an einer Körperstelle juckt —, noch konnte er die berührte Stelle suchen. Wufste er nicht, welcher Körperteil untersucht wurde, so war er nicht einmal imstande, annähernd anzugeben, ob er am Arm, am Bein oder am Rumpf berührt worden war. Ob man ihn dabei schwach oder stark, länger oder kürzer berührte, ob er lokalisieren sollte während der Berührung oder nach derselben, — das war völlig gleichgültig: immer konnte er nur angeben, daß er berührt worden war, niemals wo.

Die Resultate wurden auch nicht besser, wenn man ihm vor Beginn des Versuches sagte, welcher Körperteil berührt werden würde, und wenn der Patient schon vor Beginn des Versuches seinen tastenden Finger an den in Frage kommenden Körperteil herangebracht hatte. Berührte man unter diesen Umständen z. B. seinen Oberarm, indem man den Druck eines Holzstäbchens dauernd auf eine Stelle wirken liefs, und forderte man den Patienten auf, die berührte Stelle mit dem Finger oder mit einem Stäbchen zu suchen, so fuhr er ganz planlos auf dem Oberarm herum, und fand die Stelle nur, wenn er mehr zufällig auf das Holzstäbchen stiefs. Es war nichts von einer Tendenz zu merken, den suchenden Finger nach der berührten Stelle hinzuführen.

So wenig er diese „Lokalisation mit Berührung“ (HENRI) auszuführen vermochte, so wenig konnte er es natürlich „mit Bewegung allein“, d. h. durch Zeigen der Stelle in der Luft über der berührten Stelle oder bei irgend einer der anderen Arten der Lokalisationsprüfungen (vgl. HENRI S. 90 ff.). Er vermochte nicht die berührte Stelle zu beschreiben oder auf einem Modell zu zeigen, auch nicht eine ihm beschriebene



Stelle seines Körpers oder eine Stelle, die man ihm auf einem Gipsmodell zeigte, wie etwa das Endglied des kleinen Fingers, mit geschlossenen Augen zu finden.

Es drängt sich hierbei die Frage auf, ob denn der Patient, da er doch eine im wesentlichen intakte Sensibilität hatte, nicht irgendwelche Qualitätsunterschiede bei Berührung verschiedener Stellen statuierte — nehmen doch einige Forscher an, daß jeder unterscheidbare Hautpunkt eine besondere qualitative Färbung, etwa ein besonderes „Merkzeichen“ (v. FREY) hat — oder ob er nicht wenigstens solche Stellen als qualitativ verschieden angab, die wir als „weiche“ oder „harte“ Stellen, als Stellen mit „beweglicher dünner“ oder mit „unbeweglicher dicker“ Haut bezeichnen.

Was die Merkzeichen betrifft, so konnte der Patient in dieser Hinsicht sicher keinerlei Angaben machen, so daß der Befund bei unserem Patienten nicht für die Annahme besonderer Merkzeichen spricht, worauf wir später nochmals zurückkommen werden.

Ebensowenig konnte der Kranke solche Unterschiede wie weich und hart usw. statuieren. Auf diesen Punkt wollen wir schon hier etwas näher eingehen, weil solchen Unterschieden eine gewisse Bedeutung für die Lokalisation zugeschrieben wird.<sup>1</sup>

Die Angaben „hart“, „weich“ usw. können entweder auf Qualitätsunterschieden beruhen (HENRI), die etwa dadurch zustande kommen, daß in einem Falle mehr die Gelenke, das Periost, im anderen Falle mehr die Endapparate der Haut, der Sehnen, der Muskeln die Eindrücke vermitteln, oder sie werden außerdem auf Grund anderer Inhalte gemacht. Beim Normalen ist kaum ein klares Bild darüber zu bekommen, wie die Verhältnisse liegen. Viele glauben sicher Qualitätsunterschiede zu haben, gleichzeitig aber tauchen bei den Betreffenden auch optische Vorstellungen von der Deformation der Hand auf, und es ist nicht zu entscheiden, wie weit diese im Gesamterlebnis eine Rolle spielen.

Die Selbstbeobachtung ergibt uns, daß bei einem Druck auf harter Unterlage der Druck an umschriebener Stelle bleibt,

während bei tiefer Berührung einer weichen Stelle der Druck sich in die Tiefe und Weite auszudehnen scheint, wobei das Bewußtsein der Ausdehnung und Tiefe sich in hohem Maße auf optische Vorstellungen von der Deformation der Haut stützt.

Handelt es sich wirklich um reine Qualitätsunterschiede, so müßte man erwarten, daß der Patient wenigstens eine entsprechende Verschiedenheit erkennen und eventuell — falls er nämlich gelernt hätte, mit diesen bestimmten Qualitäten die Bezeichnungen „hart“ und „weich“ zu assoziieren — angeben könnte, ob eine weiche oder harte Stelle berührt worden ist. Daß aber der Patient nicht einmal dazu instande war, spricht eigentlich für unsere Annahme, daß bei dem Urteil „weich“ und „hart“ optische Vorstellungen zum mindesten von großer Bedeutung sind. Allerdings ist eine derartige Folgerung aus dem Verhalten unseres Patienten nicht zwingend, weil, wie die Selbstbeobachtung deutlich ergibt, die strittigen Qualitätsunterschiede nur bei Reizen von mittlerer Stärke deutlich sind, die Druckreize aber, die bei der Lokalisationsprüfung des Patienten verwendet wurden, eine erhebliche Stärke haben mußten<sup>1</sup> (vgl. dazu S. 182).

Der Tatsache, daß Patient bei dieser Prüfung versagte, widerspricht es natürlich nicht, daß er in der Lage war, harte und weiche Gegenstände als solche zu unterscheiden. Die Bestimmungen „hart“ und „weich“, die bei den Gegenständen in Frage kommen, beruhen wohl auf einer Kombination von Druck- und Widerstandsempfindungen, die ja beim Patienten wesentlich intakt waren.

Die Lokalisationsversuche bei ruhendem Körper fielen nicht immer in der gleichen Weise negativ aus, weil es, je länger der Zustand andauerte, dem Patienten immer unmöglicher wurde, sich völlig ruhig zu verhalten. Es traten sofort, fast automatisch, eigentümliche Tastbewegungen auf, auf Grund deren er, wie wir noch näher sehen werden, lokalisieren konnte. Wir haben schon in unserer früheren Arbeit bei der Darstellung des Lesens des Patienten, das auch nur

<sup>1</sup> Wir finden eine gewisse Bestätigung dieser Selbstbeobachtung bei HENRI, der festgestellt hat, daß auch bei zu leiser Berührung diese Qualitätsunterschiede nicht zur Geltung kommen.

<sup>1</sup> vgl. HENRI a. a. O. z. B. S. 104.





auf Grund von Bewegungen (nachfahrenden Schreibbewegungen) möglich war, darauf hingewiesen, wie schwer es ihm war, Bewegungen zu unterdrücken. Das gleiche konnten wir auch bei den Untersuchungen der Lokalisation feststellen. Am ehesten gelang es ihm noch, die Bewegungen völlig zu unterlassen, wenn er sich in liegender Stellung — in der natürlichen Ruhelage? — befand.

## B. Lokalisation

### bei Tastbewegungen und -zuckungen.

Ganz anders fielen die Resultate aus, wenn der Patient bestimmte Tastbewegungen und -zuckungen ausführte; dann konnte er auch bei geschlossenen Augen recht gut „lokalisieren“. So verhielt er sich immer, wenn er ganz sich selbst überlassen und ihm die Ausführung von Bewegungen nicht verboten war. Allerdings ergab sich dabei die merkwürdige Tatsache, daß man recht starke Druckreize verwenden mußte, damit der Kranke zu lokalisieren imstande war, erheblich stärkere, als wenn er nur angeben sollte, ob er berührt worden sei oder nicht. (Zur Erklärung hiervon verweisen wir auf die Ausführungen auf S. 182 ff.)

Beobachtete man ihn genau, so sah man, daß die Bewegungen sich zunächst auf den ganzen Körper erstreckten — solche Bewegungen im ganzen Körper traten besonders zu Beginn der Beobachtung auf —, daß sie sich dann mehr und mehr auf das untersuchte Glied, speziell auf die untersuchte Stelle einschränkten, bis schließlich nur noch Zuckungen um die berührte Stelle stattfanden. Die Stelle, an der diese Zuckungen vor sich gingen, berührte der Patient mit dem Finger, indem er sehr rasch „lokalisierte“: er schoß geradezu mit dem Finger auf die betreffende Stelle los.

Eine Lokalisation war nur dann möglich, wenn der Berührungsreiz eine gewisse Zeit andauerte: da die Fortdauer der physiologischen Erregung nach Aufhören des äußeren Reizes beim Hautsinn sehr kurz ist und da es eine gewisse Zeit dauerte, bis die Tastzuckungen, die mit der Berührungsempfindung begannen, an die berührte Stelle gelangten, mußte

der Berührungsreiz mindestens so lange wie die hierzu nötige Zeit andauern. Berührte man den Patienten nur kurz, entfernte man den berührenden Stab so schnell, daß die Zuckungen an die berührte Stelle erst hätten kommen können, nachdem die physiologische Erregung aufgehört hatte, so war der Kranke nicht mehr imstande zu „lokalisieren“.

Wie schon erwähnt, begann der Patient beim Lokalisationsversuch mit Bewegungen in einem ausgedehnten Teil des Körpers. Wufste er, daß man eine bestimmte Extremität, etwa den linken Arm untersuchen wollte, so machte er Bewegungen nur im linken Arm, zunächst im ganzen, dann allmählich sie auf die zu lokalisierende Stelle einschränkend.

Im Laufe der langen Beobachtungszeit fiel auf, daß der Patient sich bei Berührungen verschiedener Körperstellen in bezug auf die Ausdehnung der anfänglichen Bewegungen verschieden verhielt. Bei Berührung solcher Stellen, die auch beim Normalen in bezug auf den Raum- und Ortssinn weniger fein ausgebildet sind, wie z. B. Leib oder Rücken, bewegte er zunächst fast den ganzen Körper. Dagegen traten bei der Berührung des Gesichtes die Zuckungen direkt im Kopf auf.

Relativ am besten gelang dem Patienten das Lokalisieren, wenn er die gereizte Stelle direkt berühren sollte. Er konnte aber auch in der Weise lokalisieren, daß er eine Stelle in der Luft 1—2 cm über der berührten Stelle „zeigte“. Bei einer derartigen Lokalisation ergab sich aber, daß er bedeutend größere Fehler machte als der Normale, und daß der ganze Lokalisationsvorgang ein prinzipiell anderer war, als beim Normalen. Man hatte den deutlichen Eindruck, daß der Patient eigentlich gar nicht die Aufgabe ausführte, die man von ihm verlangte: er zeigte nicht die in Frage kommende Stelle in der Luft, sondern er verfuhr im wesentlichen so wie bei der Lokalisation mit direkter Berührung: er schoß mit dem Finger auf die Hautstelle los und bremste nun diese Bewegung mehr oder weniger kurz vor ihrem Ende, und das konnte natürlich nur zu einem wechselnden und sehr ungenauen objektiven Resultat führen.

Sollte der Kranke auf einem Gipsmodell lokalisieren, so sah es dem Effekt nach so aus, als wenn er im groben auch das vermochte: er konnte z. B. auf dem Modell zeigen, ob



der Arm, die Hand oder irgend ein Finger berührt worden war. Wenn man aber den psychologischen Vorgang, der dieser groben Lokalisation zugrunde lag, näher ins Auge faßte, so erkannte man, daß es sich auch hier um einen Vorgang handelte, der sich von dem sonst bei dieser Lokalisationsprüfung stattfindenden prinzipiell unterschied. Der Patient erkannte zunächst aus den Tastzuckungen und -bewegungen, um welches Glied es sich handelte, ob es der Arm oder die Hand war usw. (wie er dazu imstande war, können wir erst später erörtern); hatte er den betreffenden Teil erkannt und benannt, so suchte er den in Frage kommenden Teil auf Grund der gemachten Aussage auf dem Modell auf. Er lokalisierte also gar nicht, sondern er verfuhr so, als wenn ihm die Aufgabe gestellt war, ein genanntes Glied zu zeigen.

#### Erklärung des Lokalisationsvorganges beim Patienten.

Um die Bedeutung der Tastzuckungen und -bewegungen für die Lokalisation, speziell für die Lokalisation mit Berührung nach der WEBERSchen Methode, verständlich zu machen, müssen wir uns zunächst über den psychischen Vorgang bei der Lokalisation des Patienten klar werden. Worin bestand denn eigentlich die Leistung des Patienten, wenn er lokalisierte? Für die Beantwortung dieser Frage liefern uns die verschiedenen Verhaltensweisen des Normalen bei der Lokalisation bestimmte Anhaltspunkte.

Man pflegt beim Normalen zwei grundsätzlich verschiedene Arten der Lokalisation zu unterscheiden:

1. eine rein automatische Lokalisation, die so unmittelbar geschieht, „daß wir sie gewöhnlich ausführen, ohne darauf speziell unsere Aufmerksamkeit zu richten, ohne dabei ein deutliches Bild von der gereizten Hautstelle zu haben und ohne zu überlegen, wo eigentlich der Reiz liegt; wir sind meistens während dieser Lokalisation mit anderen Dingen beschäftigt“ (HENRI, S. 209). Wir greifen z. B. ganz automatisch nach der Stelle hin, an der es uns juckt, auf die sich ein Insekt gesetzt hat usw.

Dieser automatische Lokalisationsvorgang besteht nach HENRI aus zwei Hauptbestandteilen: a) aus der Lokalisations-

bewegung des tastenden Fingers, b) aus der Berührungsempfindung, die von dem Finger an der gesuchten Hautstelle hervorgerufen wird. Der erste dieser beiden Vorgänge, die Lokalisationsbewegung, die HENRI für eine auf Grund angeborener anatomisch-physiologischer Einrichtungen im Rückenmark stattfindende reflektorische Bewegung ansieht, führt für sich allein zu einer nur ungenauen Lokalisation. Die größere Genauigkeit wird durch den zweiten Faktor (die Berührungsempfindung) erreicht, „und dieser Faktor hängt von höheren Nervenzentren ab“. Wenn wir nun durch die reflektorische Lokalisationsbewegung den tastenden Finger in die Nähe der gereizten Stelle gebracht haben, so bewegen wir „ganz automatisch den Finger so lange, bis er die gereizte Hautstelle trifft, und dieses Treffen der gesuchten Stelle wird noch dadurch erleichtert, daß der berührende Finger eine größere Fläche hat“ (HENRI, S. 210).

Neben dieser automatischen Lokalisation gibt es

2. eine Lokalisation, bei der „das Individuum seine Aufmerksamkeit der Tastempfindung zuwendet“ und bei der die Lokalisationsbewegung nicht automatisch, sondern willkürlich ausgeführt wird, wodurch die Bewegung geordnet und die Lokalisation genauer wird. Bei dieser zweiten Lokalisationsart benutzen die Untersuchungspersonen bestimmte sekundäre Hilfsmittel: Gesichtsvorstellungen, die nie völlig fehlen, und eine „genaue Beachtung der Tastqualität“. Diese zweite Art zu lokalisieren liegt speziell bei den verschiedenen Lokalisationsversuchen vor, wie sie in der Normalpsychologie und bei Sensibilitätsprüfungen in der Klinik angestellt werden.

Es kommt uns im Augenblick nicht darauf an, ob die Ausführungen HENRIS in jedem Punkt zutreffen oder nicht. Wir wollen z. B. nicht näher untersuchen, ob man wirklich mit Recht die Lokalisationsbewegung bei der rein automatischen Lokalisation für eine durch angeborene anatomisch-physiologische Einrichtungen im Rückenmark begründete reflektorische Bewegung erklären darf. Beobachtungen an enthaupteten Fröschen und andere Tierbeobachtungen, auf die sich HENRI u. a. berufen, dürften keinen bündigen Beweis da-





für erbringen, daß sich auch der Mensch in dieser Hinsicht ähnlich verhält.

Ohne also den Anschauungen HENRI in allen Einzelheiten zuzustimmen, können wir doch der von ihm u. a. gemachten Unterscheidung zwischen einer rein automatischen und einer nicht automatischen, mit Zuwendung der Aufmerksamkeit erfolgenden Lokalisationsart im allgemeinen sicher zustimmen.

Entsprach nun das Verhalten unseres Patienten bei der Lokalisationsprüfung dem des Normalen bei der Lokalisationsprüfung? d. h. lokalisierte er im Sinne des nicht automatischen Lokalisierens, oder verlief der Vorgang der Lokalisation automatisch?

Es besteht kein Zweifel, daß der Kranke überhaupt nur automatisch lokalisieren konnte. Dafür sprach schon vieles, was man durch direkte genaue Beobachtung seines Verhaltens feststellen konnte.

Wir sagten schon, daß der Kranke, sobald die Tastzuckungen und -bewegungen nur noch um die gereizte Hautstelle stattfanden, nach der berührten Stelle griff, gewissermaßen auf sie los schoß. Der Patient wies auch, nachdem er durch die Lokalisationsbewegung den tastenden Finger in die Nähe des gereizten Punktes gebracht hatte, jenes „planlose Suchen“ nach dem gereizten Punkte auf, das HENRI bei der automatischen Lokalisation beschreibt.

In gleicher Weise sprach für einen automatischen Ablauf der Lokalisationsbewegung die Art und Weise, wie der Patient „lokalisierte“, wenn er die Aufgabe hatte, die gereizte Stelle nicht direkt zu berühren, sondern mit dem lokalisierenden Finger eine Stelle in der Luft über dem gebotenen Punkte zu zeigen; diese Prüfung ergab deutlich, daß es sich gar nicht um ein Zeigen der betreffenden Stelle handelte, sondern um ein Bremsen, ein absichtliches Anhalten einer automatischen Bewegung.

Außer solchen, schon durch die bloße aufmerksame Beobachtung konstatierbaren Tatsachen spricht für die Richtigkeit unserer Auffassung mit Sicherheit der Umstand, daß der Patient gar nicht instande war, bei geschlossenen Augen oder

abgewandtem Blick, wie wir sehen werden, im eigentlichen Sinne willkürliche Bewegungen auszuführen (vgl. dazu S. 213).

Wenn es nun auch feststeht, daß unser Patient nur automatisch zu lokalisieren vermochte, so ist es doch unmöglich, die automatische Lokalisation des Kranken bei Lokalisationsversuchen mit der automatischen Lokalisation des Normalen in eine vollständige Parallele zu setzen. Daß das Verhalten unseres Kranken mit dem Verhalten des Normalen in den ins Auge gefaßten Fällen nicht ganz übereinstimmt, zeigte sich ja schon rein empirisch darin, daß unser Patient bei Lokalisationsversuchen eine ganze Reihe von Tastbewegungen und -zuckungen ausführen mußte, während der Normale der Ausführung derartiger Tastbewegungen bei der automatischen Lokalisation anscheinend gar nicht — oder aber nicht mehr — bedarf. Wenn der Normale nach einer Stelle faßt, die ihn juckt, oder sich von einem sonstigen irritierenden Hauteindruck mit Hilfe einer Abwehrbewegung befreit, so hat man den Eindruck, daß die reflexartige Bewegung unmittelbar auf den Hautsinnesreiz erfolgt.

Der Unterschied zwischen dem Verhalten unseres Kranken und dem des Normalen ist dadurch bedingt, daß der Normale nur beim Vorhandensein irgendwie irritierender Hauteindrücke, nicht aber bei Lokalisationsversuchen automatische Bewegungen ausführt, während der Kranke infolge des Verlustes des optischen Vorstellungsvermögens auch bei Lokalisationsprüfungen automatisch zu lokalisieren gezwungen war.

Nun ist die automatische Lokalisationsbewegung bei irritierenden Hauteindrücken, durch zahllose Wiederholungen wohleingeübt, eine ganz mechanische geworden; sie erfolgt auf ganz bestimmten, physiologisch vorgebildeten Bahnen, die beim Vorhandensein „adäquater Reize“, eben irritierender Hautsinnesreize, sofort ansprechen. Daher reagierte auch unser Patient ganz wie ein Normaler, wenn es sich um die Abwehr irritierender Hauteindrücke handelte; in solchen Fällen hatte man auch beim Kranken den Eindruck, daß die Lokalisationsbewegung unmittelbar auf den Hauteindruck erfolgt. Man kann indessen, eben weil es sich hierbei um mit der Zeit mechanisch gewordene Vorgänge handelt, weder am Nor-



malen noch am Patienten erkennen, wie die automatische Lokalisation bei irritierenden Hautsinnesreizen sich allmählich entwickelt hat, insbesondere kann man nicht mehr erkennen, ob sie wirklich unmittelbar auf den Hautsinnesreiz erfolgt oder ob nicht für ihren Ablauf doch irgendwelche — freilich nicht mehr direkt nachweisbare — physiologische „Mittelglieder“ notwendig sind.

Theoretisch umso wichtiger wird die genaue Erkenntnis des Verhaltens unseres Kranken bei Lokalisationsversuchen: der Kranke war infolge seiner Störung genötigt, auch hier automatisch zu lokalisieren, wenn er der ihm gestellten Aufgabe überhaupt nachkommen wollte, aber diese automatische Lokalisation konnte, da sie jetzt auf ganz „inadäquate Reize“ — Berührung bzw. Druck — erfolgen mußte, natürlich nicht in der gleichen Weise mechanisch ablaufen wie bei den irritierenden Hauteindrücken; sie mußte vielmehr vom Patienten erst gelernt werden. Der Kranke verhielt sich daher bei Lokalisationsprüfungen ähnlich wie ein unerfahrenes Kind, bei dem sich der automatische Lokalisationsvorgang erst ausbildet. Gerade deshalb ermöglicht die genaue Analyse des Verhaltens des Kranken bei Lokalisationsprüfungen eine genaue Einsicht in die Entstehung des automatischen Lokalisationsvorganges überhaupt.

Damit die Lokalisationsbewegung nach der richtigen, d. h. nach der gereizten Hautstelle oder wenigstens in ihre Nähe ausgeführt wird, müssen wir eine eindeutige Beziehung zwischen den automatischen Lokalisationsbewegungen und den Reizungen bestimmter Hautstellen fordern. Eine eindeutige Beziehung kann hier nur dann bestehen, wenn die Faktoren, die die verschiedenen Lokalisationsbewegungen bedingen, bei der Reizung verschiedener mehr oder weniger eng umschriebener Hautpartien irgendwie verschieden sind. Das, was z. B. eine lokalisierende Bewegung nach einer Stelle am Arm bedingt, muß irgendwie verschieden sein von dem Vorgang, der eine Bewegung nach irgendeiner anderen Körperstelle hervorruft.

Die Ergebnisse an unserem Patienten zeigen nun in ganz unzweideutiger Weise, daß solch ein eindeutiger Zu-

sammenhang zwischen den Lokalisationsbewegungen und den örtlich bestimmten Reizungen der Haut nicht unmittelbar durch die Erregungen der Hautsinne geschaffen wird. Würden durch die Erregungen der Hautsinne die ausreichenden Bedingungen dafür vorhanden sein, so müßte sich das bei unserem Patienten gezeigt haben. Der Kranke müßte dann allein schon auf Berührung bzw. Druck mit einer richtigen Lokalisationsbewegung haben reagieren können, wozu er niemals imstande war.

Hingegen konnte durch die Tastzuckungen der in Frage kommende eindeutige Zusammenhang leicht geschaffen werden, denn die durch an verschiedenen Körperstellen stattfindende Tastzuckungen hervorgerufenen kinästhetischen Empfindungen bzw. die diesen Empfindungen entsprechenden physiologischen Erregungen sind qualitativ verschieden. So wie die verschiedenen kinästhetischen Empfindungen, wie wir später sehen werden, geeignet sind, Assoziationen mit verschiedenen Wortbezeichnungen (Kopf, Arm, Bein usw.) einzugehen und diese Wortbezeichnungen im Patienten zu erwecken — es war dies der einzige Weg, auf dem der Patient bei geschlossenen Augen sich ein „Wissen“ von seinen Körperteilen verschaffen konnte —, so sind sie bzw. die ihnen entsprechenden physiologischen Erregungen auch geeignet, eindeutige Verbindungen mit bestimmten Bewegungen einzugehen, um die betreffenden Bewegungen zu erwecken.

Nicht also die Tastzuckungen als solche bedingten den postulierten eindeutigen Zusammenhang und lösten damit die Lokalisationsbewegungen aus, sondern die durch die Tastzuckungen hervorgerufenen kinästhetischen Vorgänge.

Die so zustande kommenden reflexartigen Bewegungen ermöglichten unserem Patienten den tastenden Finger in die Umgebung der berührten Stelle zu bringen; sie ermöglichten also nur eine relativ ungenaue Lokalisation, analog der, wie sie der Normale bei der automatischen Lokalisation ausführt. Von dem Verhalten des Normalen unterschied sich das Verhalten des Patienten nur dadurch, daß der Normale sich





im allgemeinen mit einer groben Lokalisation begnügen kann, wenn er sich von einem irritierenden Hautreiz befreien will: er faßt dann etwa mit der ganzen Handfläche nach der betreffenden Stelle und trifft sie deshalb auch bei ungenauer Lokalisation. Damit erreicht der Gesunde meist seinen Zweck, worauf es ihm allein ankommt; nur wenn er seinen Zweck auf diese Weise nicht erreicht, muß er genauer lokalisieren, verfährt aber dann prinzipiell anders als unser Patient, er lokalisiert dann nicht automatisch.

Da nun unser Patient die Aufgabe hatte, möglichst genau die gereizte Stelle zu berühren, so blieb ihm, da er nur automatisch lokalisieren konnte, nichts anderes übrig, als so lange planlos seinen Finger innerhalb eines bestimmten, mehr oder weniger kleinen Hautareals herumzubewegen, bis er die Überzeugung gewann, den richtigen Punkt getroffen zu haben. Es handelt sich bei diesem Treffen des subjektiv richtigen Punktes um den Eindruck der „Deckung“ der berührten Stelle und des tastenden Objektes. Wir wollen diesen Eindruck der Deckung, der psychologisch mehr Interesse und Aufmerksamkeit verdient, als man ihm bisher geschenkt hat, hier keiner genauen Analyse unterziehen. Nach unserer Beobachtung handelt es sich dabei, wie wir ausdrücklich bemerken, nicht um den Eindruck der Bekanntheit: „es ist dieselbe Empfindung“, also nicht um ein Wiederhaben irgendeiner „Tastqualität“, irgendeines besonderen „Merkzeichens“, sondern lediglich um das Gefühl der Befreiung oder der Beseitigung eines bestimmten Eindruckes, der allerdings oft eine eigentümliche qualitative Färbung hat, nach unserer Beobachtung einen eigentümlichen, mitunter etwas irritierenden Charakter nach Art der Kitzelempfindung.<sup>1</sup> Aus der Deckung oder der Beseitigung dieses Eindruckes schloß sich für uns, daß wir die richtige Stelle getroffen haben.

Im Zusammenhang mit dem soeben beschriebenen Eindrucke der Deckung gehen wir etwas näher auf die sog. Merk-

<sup>1</sup> Wodurch dieser Eindruck entsteht, lassen wir unerörtert. Vielleicht handelt es sich um eine Empfindung, die durch die Entlastung der kleinen Hautfläche entsteht (vgl. v. FREY, „Der Drucksinn“, in ASHER und SPIROS, *Ergebnisse der Physiologie* 13, 1913, S. 109).

zeichen ein. Die Annahme der Merkzeichen mußten wir schon vorher als nicht recht vereinbar mit dem Befunde bei unserem Patienten bezeichnen. Wir glauben, daß wir auf Grund unserer vorstehenden Erörterung über den Eindruck der Deckung die Versuchsergebnisse von v. FREY und seiner Mitarbeiter, die sich zu der Annahme besonderer Merkzeichen gedrängt fühlten, auch ohne diese Annahme erklären können.

v. FREY und METZNER fanden<sup>1</sup>, daß an Körperstellen, an denen eine isolierte Erregung einzelner Tastpunkte gelingt, unter geeigneten Versuchsbedingungen zwei benachbarte Tastpunkte bei isolierter und sukzessiver Reizung zwar noch leicht unterschieden werden könnten, daß aber eine nähere Bestimmung ihrer Lage nicht möglich sei. Sie schlossen daraus, daß die Unterscheidung zweier Tastpunkte bei ihren Versuchen zunächst eine rein qualitative ist, „daß jeder Punkt zwar eine leicht erkennbare individuelle Färbung oder Qualität besitzt, daß aber die an diese sich knüpfende Lagevorstellung eine sehr unbestimmte ist“ (S. 179).

Wir können dieser Folgerung aus folgendem Grunde nicht zustimmen. Bei den betreffenden Versuchen war die Hauptaufgabe, anzugeben, „ob die beiden Reize gleich oder ungleich waren, mit anderen Worten, ob sie denselben Hautpunkt oder verschiedene trafen“ (S. 164).<sup>2</sup>

Sieht man sich nun die Angaben der Vpn. in den mitgeteilten Protokollen näher an (vgl. a. a. O. z. B. S. 165, 167, 171), so gewinnt man unbedingt den Eindruck, daß die Vpn., entsprechend der Instruktion nicht irgendwelche Qualitätsunterschiede, sondern Ortsunterschiede angaben, wenn sie auch oft nicht imstande waren, eine nähere Bestimmung über die gegenseitige Lage der Tastpunkte zu machen.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> v. FREY und METZNER, Die Raumschwelle der Haut bei Sukzessivreizung. *Diese Zeitschrift* 29 (1902), S. 161 ff., vgl. auch v. FREY, Über den Ortssinn der Haut, Sitzber. d. physik.-med. Gesellsch. zu Würzburg, 1899, S. 97 ff.

<sup>2</sup> Von uns gesperrt.

<sup>3</sup> Auch THUNBERG (Physiologie der Druck-, Temperatur- und Schmerzempfindungen. NAGELS Handb. d. Physiol. Bd. III, 2. Hälfte S. 713) hat bemerkt, daß der wahrgenommene Unterschied doch ein Ortsunterschied ist.



Wie konnten nun die Vpn. derartige, nicht näher präzisierbare Ortsunterschiede statuieren?

Bei den angestellten Versuchen folgten die beiden Reize relativ sehr schnell aufeinander: das Reizintervall variierte zwischen  $\frac{1}{6}$  und 2 Sekunden, wobei es sich ergab, daß die Unterscheidung benachbarter Tastpunkte am leichtesten geschieht, wenn das Reizintervall etwa  $\frac{4}{3}$  Sekunden beträgt. Bei so kurzen Intervallen ist, glauben wir, allerdings eine Verschiedenheit im Erlebnis vorhanden, je nachdem ob objektiv der gleiche Tastpunkt gereizt wird oder nicht, aber diese Verschiedenheit ist keine qualitative im Sinne von v. FREY und METZNER, sondern sie besteht darin, daß sich bei der sukzessiven Reizung eines und desselben Tastpunktes der erwähnte Eindruck der Deckung einstellt, daß aber bei der Reizung verschiedener, wenn auch benachbarter Tastpunkte dieser Eindruck der Deckung fehlt. Das Fehlen dieses Eindruckes kann allein genügen, damit man eine örtliche Verschiedenheit der Tastpunkte angibt (eigentlich erschließt). Besondere Merkzeichen sind jedenfalls dazu nicht nötig.

Es fragt sich jetzt, auf welche Weise die Tastbewegungen und -zuckungen, wenn sie zuerst im ganzen Körper auftraten, gerade an die gereizte Hautstelle gelangen konnten.

Wenn der Patient zuerst den Muskelapparat des ganzen Körpers innervierte, so „traf“ irgendeine der Bewegungen mit einer Druckempfindung „zusammen“, die, wie wir schon ausdrücklich hervorgehoben haben, recht intensiv sein mußte: Wenn der Patient z. B. irgendwo auf dem Handrücken oder an einem Finger gereizt wurde, so bemerkte er, daß eine unter den vielen Bewegungen, also in Wirklichkeit die, die er mit dem Arm ausführte, auf einen leisen Widerstand stieß. Die qualitativ bestimmte kinästhetische Empfindung, die durch die auf den Widerstand stoßende Bewegung hervorgerufen war, erweckte nun analog wie bei der „Lagewahrnehmung“ (vgl. unten S. 206) im Patienten die Bezeichnung „Arm“. Er wußte zwar nicht, „wo“ der Arm ist, wohl aber wußte er jetzt abstrakt: „es hängt irgendwie mit dem Arm zusammen.“ War er so weit, so bewegte er nur noch den Arm, in dem er

weiter planlos die verschiedenen Teile desselben (Unterarm, Hand usw.) so lange innervierte, bis er das für ihn deutlichste Zusammentreffen der Druckempfindung mit einer Bewegung hatte.

Hatte nun der Patient das deutlichste Zusammentreffen von Druck- und Bewegungsempfindung, so erfolgte jetzt die Lokalisationsbewegung automatisch (reflexartig). Daß dabei der tastende Finger meistens nur annähernd an die richtige Stelle gelangte, dürfte nach der Art, wie der Kranke lokalisierte, ohne weiteres verständlich sein. Nur dann konnte die Lokalisationsbewegung vom Patienten relativ genau d. h. in die unmittelbare Nähe der gereizten Stelle ausgeführt werden, wenn es sich um kleinere Körperteile handelte, die gegenüber den benachbarten selbständig beweglich waren, wie z. B. die Finger. Hier waren eben für das Finden des „deutlichsten Zusammentreffens“ von Druck- und Bewegungsempfindungen günstigere Bedingungen vorhanden als bei größeren und in ihren Teilen unbeweglicheren Körperteilen.

Die Tatsache nun, daß die Tastzuckungen bei einigen Körperteilen direkt am betreffenden Körperteil auftraten, erklärt sich theoretisch dadurch, daß sich zwischen den Erregungen bestimmter Körperteile (Kopf, Arm usw.) und den ihnen entsprechenden Tastbewegungen und -zuckungen allmählich eine so enge physiologische Verknüpfung ausbildet, daß die Zuckungen auf den Reiz hin reflektorisch erfolgen. Wir dürfen wohl annehmen — und die Tatsachen bei unserem Patienten lassen u. E. überhaupt keine andere Erklärung zu —, daß es sich dabei um ein Infunktiontreten eines anatomisch vorgebildeten Reflexmechanismus handelt, der bedingt, daß z. B. die Beziehung zwischen einem Hautreiz an der Hand mit Tastzuckungen daselbst eine innigere ist als mit Zuckungen an anderen Körperstellen, welche zunächst gleichzeitig mit dem Reiz an der Hand auftreten, welche aber, je öfter dieser Reflexmechanismus in Tätigkeit tritt, immer mehr verschwinden.

Die Beobachtungen während der langen Zeit ergaben, daß mit der Häufung der Lokalisationsversuche die Innervation des gesamten Muskelapparates mit der Zeit tatsächlich allmählich seltener wurde, und die Tast-





zuckungen in der Umgebung der gereizten Stelle immer mehr in den Vordergrund traten.

Diese reflektorisch an bestimmten Stellen auftretenden Zuckungen, die ja keineswegs einer eng umschriebenen Stelle, sondern bestimmten Körperabschnitten — Kopf, Hand, vielleicht bestimmten, immerhin noch größeren Handabschnitten — entsprechen, gaben dem Patienten den Anlaß, die Bewegung des betreffenden Körperteiles nun weiter fortzusetzen, um das deutlichste „Zusammentreffen“ von Bewegung und Druckempfindung zu finden.

Jetzt erklärt sich auch die Tatsache, weshalb man bei Lokalisationsversuchen relativ noch stärkere Druckreize verwenden mußte, damit der Patient überhaupt zu lokalisieren vermochte. Nur wenn der Reiz eine beträchtliche Stärke hatte, konnte der Kranke den Widerstand merken, auf den irgendeine seiner Bewegungen stieß.

Bei der Besprechung der Ergebnisse der gewöhnlichen Sensibilitätsprüfung haben wir hervorgehoben, daß die gesamte Sensibilität der Hautsinne und die gesamte kinästhetische Sensibilität des Patienten zwar wesentlich intakt waren, daß aber auch sie gegenüber dem Normalen als etwas herabgesetzt erschienen. Schon daraus, daß diese Herabsetzung am ganzen Körper festgestellt werden konnte, schlossen wir, daß es sich wohl nicht um die Folge einer Beeinträchtigung des sensiblen Apparates als solchen handeln kann. Auf Grund unserer bisherigen Befunde glauben wir diese eigenartige Erscheinung aufklären zu können.

Bei jeder Sensibilitätsprüfung, die ja auf Schwellenbestimmungen beruht, wird vorausgesetzt, daß die Untersuchungsperson mit maximaler Aufmerksamkeit der Untersuchung folgt, denn die Güte des Resultates hängt selbstverständlich in erheblichem Maße von dem Aufmerksamkeitsaufwande seitens der Untersuchungsperson ab. Nun richtet man bei einer Sensibilitätsprüfung die Aufmerksamkeit naturgemäß auf die Körperstelle, die untersucht wird. Man sucht in der Vorstellung die betreffende Körperstelle von dem übrigen Körper gleichsam zu isolieren und richtet die ganze Aufmerksamkeit auf das, was an der bestimmten Körperstelle vorgeht.

Eine derartige Aufmerksamkeitskonzentration auf eine bestimmte Körperstelle war unserem Patienten natürlich unmöglich, da er bei geschlossenen Augen gar nicht die Stelle wußte, auf die es ankam. Diese Tatsache erklärt, weshalb man beim Patienten stärkere Reize als beim Normalen verwenden mußte.

Daß die vorstehende Erklärung zutrifft, zeigte folgender Versuch: wurde z. B. die Unterschiedsempfindlichkeit für Druck mit dem Bar sthesiometer (GOLDSCHIEDER) einmal so bestimmt, daß der Patient die Augen geschlossen hielt, ein anderes Mal so, daß der Patient auf die Stelle, die untersucht wurde, hinsah, so ergab sich ein sehr erheblicher Unterschied: hielt der Kranke die Augen geschlossen, so mußte der Reizzuwachs um ein Vielfaches stärker sein als beim Hinsehen.<sup>1</sup>

Diese Tatsache ist sowohl theoretisch als auch methodologisch von größter Bedeutung, denn sie zeigt deutlich, daß das Resultat der Sensibilitätsprüfung nicht allein von der Intaktheit des sensiblen Apparates als solchen abhängt, sondern auch von der Güte der Vorstellung der Körperstelle, an der der Reiz ansetzt, einer Vorstellung, die beim normalen Sehenden nur optischer Natur ist (vgl. auch S. 227).<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Daß dies Resultat nicht etwa auf Autosuggestion beruhte, ergibt sich schon daraus, daß der Patient infolge der Einrichtung des Instrumentes trotz des Hinsehens nicht erraten konnte, ob ein stärkerer oder schwächerer Reiz ausgeübt wird. Dazu kommt, daß der Kranke infolge seiner schweren optischen Störung solche Feinheiten niemals hätte erkennen können; da ihm der Eindruck der Bewegung fehlte (vgl. unsere erste Abhandlung S. 90 ff.), so konnte er schon deshalb die kleine Veränderung am Apparat nicht merken.

<sup>2</sup> Vielleicht steht dieses Resultat im Zusammenhang mit der schon von MEISSNER festgestellten, aber bisher noch nicht aufgeklärten Tatsache, daß bei der Ausdehnung einer Druckreizung auf sehr große Hautflächen eine Verminderung der Empfindlichkeit gegenüber der bei Belastung kleinerer Hautflächen besteht: Bei der Ausdehnung des Druckes auf große Hautflächen ist eine größere Belastung (bezogen auf die Flächeneinheit) erforderlich, um eine Empfindung auszulösen, als bei der Reizung kleinerer Flächen. Die Ursache dieser Erscheinung liegt vielleicht mit darin, daß bei der Belastung kleinerer Hautflächen günstigere Bedingungen für die Aufmerksamkeitskonzentration geschaffen werden als bei der Belastung größerer Hautflächen.



Die Analyse des Lokalisationsvorganges des Patienten zeigt, um es zusammenfassend zu sagen, folgendes: Der Patient „lokalisierte“ ohne jede Vorstellung von dem Ort der gereizten Stelle. Er lokalisierte also gar nicht im eigentlichen Sinne, sondern er machte nur reflexartige Bewegungen in der Richtung nach der gereizten Stelle. Daß solche reflexartigen Lokalisationsbewegungen objektiv richtig erfolgten, war durch das Auftreten der Tastbewegungen und -zuckungen bzw. durch das Auftreten der den Tastbewegungen entsprechenden qualitativ bestimmten kinästhetischen Vorgänge bedingt, die einen eindeutigen Zusammenhang zwischen bestimmten Körperstellen und bestimmten Lokalisationsbewegungen lieferten.

Daß der Kranke sich tatsächlich keine Vorstellung von irgend-einer Örtlichkeit an seinem Körper machen konnte, zeigt auch das Bestehen der (sekundären) Sensibilitätsstörung. Diese war einfach durch den Verlust der Fähigkeit, sich Körperstellen innerlich vorzustellen, bedingt. Im klinischen Sinne müßten wir hier von einer transkortikalen Sensibilitätsstörung sprechen, einer Art von Sensibilitätsstörung, an deren Möglichkeit man bisher überhaupt noch nicht gedacht hat und die hier zuerst beobachtet und erklärt wurde.

#### Die automatische Lokalisation des Normalen.

Die Analyse des Lokalisationsvorganges des Patienten ermöglicht auch ein wirkliches Verständnis für die Genese der automatischen Lokalisation des Normalen. Auch diese erfolgt im allgemeinen so, daß man keine bestimmte Ortsvorstellung hat. (Daß man dabei keine Ortsvorstellung zu haben braucht, geht schon daraus hervor, daß man auch im Schlaf „lokalisieren“ kann, wenn es sich um die Abwehr irgendwelcher irritierender Hauteindrücke handelt. Im wachen Zustande freilich kommt der Normale vielfach auch zu einer wirklichen Ortsvorstellung, weil sich mit der automatischen Lokalisation auch die nicht automatische, die eigentliche Lokalisation verbindet.)

Wir wissen, daß ein unerfahrenes Kind ursprünglich sich

ganz ähnlich verhält wie unser Patient. Bei jeder Gelegenheit, bei der es eine, nach einer bestimmten Körperstelle gerichtete Bewegung auszuführen hat — sei es, daß es nach einer schmerzhaften Stelle fassen oder ein Insekt abwehren will usw. — innerviert es zuerst den Muskelapparat des ganzen Körpers. Anfangs gelingt ihm das Finden der betreffenden Körperstelle überhaupt nicht, allmählich aber lernt es — wohl in analoger Weise wie unser Patient — die gereizte Stelle zu treffen. Mit der Zeit beschränken sich die Tastzuckungen wie bei unserem Patienten immer mehr auf die Umgebung der gereizten Stelle.

Daß diese Zuckungen für die Entwicklung der Lokalisationsfähigkeit eine notwendige Vorbedingung sind, dafür spricht besonders die Tatsache, daß bei Kindern, die von frühester Kindheit in der Bewegungsfähigkeit eines bestimmten Gliedes durch eine Lähmung behindert sind, das Lokalisationsvermögen in diesem Gliede dauernd in hohem Maße beeinträchtigt bleibt.

Allmählich verschwinden die Tastzuckungen immer mehr. Beim erwachsenen Normalen treten sie im allgemeinen wohl überhaupt nicht auf. Daß sie aber zuweilen doch auftreten, darüber besteht, glauben wir, kein Zweifel. Wir suchen uns von unangenehmen aber nicht sehr stark irritierenden Hauteindrücken zunächst nur durch Bewegungen und Zuckungen an der betreffenden Körperstelle, gleichsam durch ein Abschütteln (nach der Art wie wir es bei Tieren beobachten) zu befreien und greifen nur dann nach der betreffenden Stelle, wenn das bloße Abschütteln nicht ausreicht, oder wenn wir durch die Art des Eindruckes besonders stark irritiert werden. Es ist aber fraglich, ob nicht bei dem sofortigen Hinfassen nach der betreffenden Stelle, das eben bei stark irritierenden Hauteindrücken sowohl im Wachen wie im Schlaf geschieht, ebenfalls oft leichte Zuckungen auftreten und der Bewegung der Hand vorangehen. Es fehlt uns bisher über diese Vorgänge an sicheren Beobachtungen, die allerdings, da es sich um flüchtige, experimentell kaum nachzunehmende Vorgänge handelt, kaum sicher zu machen sind.

Die automatische Lokalisation des Erwachsenen wäre aber theoretisch auch dann verständlich, wenn Tastzuckungen





niemals mehr auftreten würden. Wir müssen annehmen, daß die Tastzuckungen deshalb nicht mehr stattzufinden brauchen, weil die Lokalisationsbewegungen nicht mehr an die durch die Tastzuckungen hervorgerufenen kinästhetischen Vorgänge als solche, sondern an die Wirkung der physiologischen Residuen der kinästhetischen Vorgänge, der kinästhetischen Residuen, wie wir kurz sagen wollen, geknüpft sind: Unter der Einwirkung eines (irritierenden) Hautsinnesreizes tritt das mit dem betreffenden Hautsinnesreiz anatomisch-physiologisch verbundene kinästhetische Residuum in Wirksamkeit und ruft die mit ihm assoziativ verknüpfte Lokalisationsbewegung hervor. Die Wirksamkeit der kinästhetischen Residuen bildet demnach ein physiologisches Mittelglied beim automatischen Lokalisationsvorgang des Normalen.

Wie wir schon vorher erwähnt haben, begnügt sich der Normale gewöhnlich mit der so zustandekommenden recht groben Lokalisation. Erreicht er damit seinen Zweck nicht, so greift er zur nicht automatischen Lokalisation, auf die wir erst viel später zu sprechen kommen.

## 2. Der „Raumsinn“.

### A. Ergebnisse bei ruhendem Körper.

Die Bestimmung der Feinheit des Raumsinnes d. h. die Bestimmung der kleinsten Distanz zwischen zwei Berührungsreizen, bei der die beiden Berührungen noch als getrennt wahrgenommen werden, war bei dem Patienten, solange er sich in Ruhe befand, vollständig unmöglich. Er hatte bei zwei gleichzeitig aufgesetzten Zirkelspitzen immer nur einen einzigen Eindruck. Untersuchten wir mit dem Ästhesiometer, auch bei der weitesten Entfernung der Zirkelspitzen (beim EBBINGHAUSSEN Apparate = 80 mm), so ergab das überall dasselbe Resultat: Patient hatte immer nur den Eindruck einer einzigen Berührung an einer nicht näher anzugebenden Stelle. Dabei war es gleichgültig, ob man die Spitzen nach dem Aufsetzen sofort wieder

wegnahm, oder dauernd aufgesetzt liefs, oder die Reize intermittierend in rascher Aufeinanderfolge einwirken liefs.

Nachdem es sich gezeigt hatte, daß mit Hilfe des Ästhesiometers eine Raumschwelle beim Patienten überhaupt nicht gefunden werden konnte, gingen wir zu ganz groben Versuchen über. Wir berührten gleichzeitig mit den Zeigefingern der beiden Hände beliebig weit auseinanderliegende Hautstellen, z. B. Oberarm und Oberschenkel, Gesicht und Fuß, aber auch hierbei versagte der Patient vollständig.

Es änderte natürlich nichts am Ergebnis, wenn man die Reize nicht simultan, sondern sukzessiv in einem Abstand von 1–2 Sekunden einwirken liefs. Der Patient konnte natürlich angeben, daß er zweimal berührt worden war, aber nicht, ob an einer und derselben oder an verschiedenen Stellen.

Patient empfand keinen Unterschied, ob man ihn irgendwo mit dem Finger berührte oder mit der ganzen Hand. Er empfand keinen Unterschied, ob man ihm auf die Volarfläche seiner Hand ein rundes Kartonstückchen von 1 cm Durchmesser, auf die der anderen eines von 10 cm Durchmesser auflegte, die beide mit dem gleichen Gewicht belastet waren.

Schon zu der Angabe „spitz“ und „stumpf“ war er in voller Ruhe nicht mehr imstande. Zwar machte er, wenn man ihn mit einer Stecknadel untersuchte und bald mit der Kuppe, bald mit der Spitze berührte, oft richtige Angaben, doch beruhten sie nur darauf, daß er einmal Schmerz empfand — das nannte er „spitz“ —, das andere Mal keinen Schmerz spürte, sondern nur Berührung — das nannte er „stumpf“. Den Unterschied zwischen spitz und stumpf vermochte er also nicht direkt wahrzunehmen, sondern konnte seine Angaben nur indirekt durch einen Schluß machen.

Gelegentlich liefsen wir den Patienten beide Hände in Schüsseln mit Wasser von gleicher Zimmertemperatur tauchen. Der Patient sollte nun, während die Wassermenge in der einen Schüssel so vermehrt wurde, daß das Wasser bis an den Oberarm ging, angeben, welcher Arm in größerem Maße mit Wasser bedeckt sei. Er konnte das nicht, er fühlte nur Nässe und wufste auch nur deshalb richtig anzugeben, daß die Arme benäßt seien, weil er über den Versuch im groben orientiert war.



### B. Ergebnisse bei Tastbewegungen.

Machte der Kranke Bewegungen, so konnte man unter Umständen finden, daß seine „Raumschwelle“ etwa der eines ungeübten Normalen entsprach. Der Spitzenabstand betrug z. B. an der Fingerbeere des Zeigefingers ca. 4 mm. Die nähere Analyse des Verhaltens des Patienten ergab indessen, daß man den Begriff „Raumschwelle“ auf die Ergebnisse beim Patienten gar nicht anwenden kann. Wenn wir nämlich nach dem psychologischen Vorgang fragen, auf Grund dessen der Patient richtige Angaben machen konnte, so finden wir, daß er auch bei diesen Versuchen prinzipiell verschieden war von den sonst bei Raumsinnuntersuchungen stattfindenden Vorgängen.

Gleichviel, ob man zwei Hautpunkte gleichzeitig oder nacheinander berührte, vermochte der Kranke die örtliche Verschiedenheit der Punkte nicht wie ein Normaler auf Grund einer Vorstellung einer bestimmten räumlichen Entfernung zweier Punkte, sondern, wenn überhaupt, so lediglich auf indirektem Wege, durch einen Schluß anzugeben. Dabei verhielt sich der Kranke verschieden, je nachdem ob relativ sehr weit voneinander entfernte oder relativ nah aneinanderliegende Hautpunkte gereizt wurden.

1. Berührte man weit auseinanderliegende Hautstellen, z. B. eine am Oberarm und eine am Oberschenkel, so gab der Kranke charakteristischerweise nicht wie ein Normaler etwa an: „zwei getrennte Punkte“ oder dgl., sondern: „das eine ist am Bein, das andere am Arm“; dabei begleitete er seine Angabe mit Bewegungen des Beines und des Armes. Er machte also gar nicht Angaben über die räumlichen Beziehungen von zwei Punkten, sondern über zwei gesonderte Lokalisationen.

Bei einem derartigen Verfahren war es für das Ergebnis der Prüfung völlig gleichgültig, ob man beide Reize gleichzeitig oder nacheinander aufsetzte, wenn nur dafür gesorgt wurde, daß die Berührungen lang genügt andauerten.

2. Anders verhielt sich der Kranke bei objektiv sehr kleinen Distanzen zwischen den Reizen, z. B. bei der

Prüfung mit dem Ästhesiometer an den Fingerbeeren. Er konnte auch jetzt nicht auf Grund eines räumlichen Entfernungseindrucks seine Angaben machen, aber er mußte anders verfahren, als bei weit auseinanderliegenden Hautstellen, um zu erraten, ob ein oder zwei verschiedene Hautpunkte berührt wurden. Dabei ergab sich auch ein wesentlicher Unterschied in den Resultaten, je nachdem ob man die beiden Reize simultan oder sukzessiv aufsetzte.

a) Wurden beide Reize simultan aufgesetzt, so „lokalisierte“ der Kranke zunächst den empfundenen Druck, der ihm als eine völlige Einheit erschien, und machte dann Bewegungen, die in Exkursionen um die berührte Hautstelle bestanden. und zwar so, daß abwechselnd bald die eine, bald die andere Spitze ganz oder nahezu ganz sich von der Hautoberfläche lostrennte.<sup>1</sup> Daraus, daß bei solchen Bewegungen eine „Lösung“ von dem äußeren Objekt nicht stattfand und der Druck fort dauerte, schloß der Patient, daß es sich nicht um einen punktuellen Reiz handeln konnte. War er soweit, so probierte er jetzt, ob er an dem Objekt mit dem Finger entlang gleiten konnte oder nicht, um festzustellen, ob es sich um einen ausgedehnten Reiz (um eine Linie) oder um die Berührung mit zwei voneinander isolierten Spitzen handelte.

Ein derartiges Ausprobieren gelang bei weitem nicht immer, sondern nur an Körperstellen — wie den Fingerbeeren — die günstige Anhaltspunkte für ein solches Ausprobieren liefern. An hierfür geeigneten Körperstellen aber besaß der Patient eine erstaunliche Geschicklichkeit die geschilderten Bewegungen zu machen. Sie beanspruchten keineswegs so lange Zeit, wie man es nach unserer Schilderung aller Einzelheiten vielleicht glauben könnte. Daher war es dem Kranken bei simultaner Berührung zweier Hautstellen sogar bequemer denn richtige Angaben zu machen, wenn man sehr nahe aneinanderliegende Hautpunkte reizte, als wenn man weit entfernte Hautstellen berührte, denn bei den ganz kleinen Entfernungen brauchte

<sup>1</sup> Ähnliche Bewegungen fand TH. HELLER (Studien zur Blindenpsychologie, *Wundts Philosoph. Studien* II (1895), S. 244 f.) bei Raumsinnuntersuchungen an Blinden. — Wir kommen später (S. 245 ff.) darauf zurück.





er nur eine einzige Lokalisation auszuführen und im Anschluß daran kleine Bewegungen um die betreffende Hautstelle zu machen, während er bei großen Entfernungen zwei gesonderte Lokalisationen vornehmen mußte.

Allerdings konnte der Kranke bei kleinen Entfernungen das geschilderte Verfahren nur dann anwenden, wenn die beiden Reize simultan aufgesetzt wurden und er versagte völlig, wenn man zu einer

b) sukzessiven Reizung überging. Das ist auch ganz natürlich: bei sukzessiver Reizung zweier nahe aneinanderliegender Hautpunkte konnte er zwar zwei gesonderte Lokalisationen ausführen, aber dieses Verfahren führte nicht zum Ziele; dazu war seine Lokalisation viel zu ungenau: er lokalisierte immer annähernd an dieselbe Stelle und konnte daher den objektiven Tatbestand nicht erschließen. Und da er auch nicht imstande war, so vorzugehen wie wir es eben bei simultanem Aufsetzen der Spitzen geschildert haben, so war ihm überhaupt jede Möglichkeit genommen, der Aufgabe irgendwie nachzukommen.

All die verschiedenen Ergebnisse, die wir bei den Raumsinnuntersuchungen gewonnen haben, zeigen deutlich, daß es sich bei den richtigen Angaben des Patienten gar nicht um Angaben handelt, die durch Vorstellungen räumlicher Verhältnisse bedingt waren. Wie wäre es z. B. sonst zu erklären, daß, wenn relativ nahe aneinanderliegende Hautpunkte gereizt wurden, der Patient bei einer simultanen Berührung der beiden Punkte mit Hilfe von Bewegungen richtige Angaben machen konnte, bei sukzessiver Berührung aber völlig versagte? ist doch die Schwelle bei sukzessiver Berührung erheblich feiner als bei simultaner Berührung! Bei einer oberflächlichen Untersuchung hätte man vielleicht wirklich schließen können, daß die Ergebnisse bei unserem Patienten in dieser Beziehung entgegengesetzt den normalen waren; davon ist aber nicht die Rede, da es sich bei unserem Kranken gar nicht um Raumschwellenbestimmungen im eigentlichen Sinne handelte.

In diesem Zusammenhang möchten wir noch das interessante Verhalten des Patienten erwähnen, wenn ihm die Auf-

gabe gestellt wurde, auf die Hand geschriebene Buchstaben oder Zahlen zu erkennen.

Bei völliger Ruhe war er natürlich völlig außerstande diese Aufgabe zu lösen, wohl aber, wenn er bestimmte Bewegungen machte. Beobachtete man ihn genauer, so bewegte er, wenn die Buchstaben auf seine Hand geschrieben wurden, die Hand in einer Richtung, die stets der Richtung des schreibenden Fingers des Untersuchers entgegengesetzt war. Gleichzeitig machte er Kopfbewegungen, mit deren Hilfe das eigentliche Erkennen zustande kam. Der Erfolg des Erkennens hing nun davon ab, ob die Kopfbewegungen den normalen Schreibbewegungen entsprachen oder nicht. Wurden die Buchstaben so geschrieben, daß die schreibenden Kopfbewegungen Spiegelschrift ergeben mußten, so vermochte der Kranke den Buchstaben genau so wenig zu erkennen, so wenig er Spiegelschrift mit dem Kopf lesen konnte (vgl. unsere erste Abhandlung, S. 22). Daraus ergab sich mit Notwendigkeit eine Differenz im Erkennen, je nachdem, ob man in die rechte oder in die linke Hand schrieb und ob man Normalschrift oder Spiegelschrift schrieb: In der rechten erkannte er nur Normalschrift und nicht Spiegelschrift, in der linken umgekehrt, da nur unter solchen Umständen seine Bewegungen mit dem Kopf den ihm gewohnten Schreibbewegungen entsprachen.

### 3. Das Erkennen von Größen und Formen.

Während der Patient bei völliger Ruhe, wie wir geschildert haben, überhaupt keine Größenbestimmung über die gereizte Hautstelle machen und auch keine Unterschiede zwischen ganz kleinen und ganz großen Bezirken erkennen konnte, gelang es ihm mit Hilfe von Tastbewegungen, gröbere Größenunterschiede zu erkennen. Sein Verhalten bei diesem Erkennen wollen wir jetzt näher ins Auge fassen.

a) Das Schätzen von Stäbchen verschiedener Länge, Dicke usw. Gab man dem Patienten Stäbchen verschiedener Länge zur Schätzung in die Hand und forderte man ihn auf, dabei so zu verfahren, wie wir es bei der klinischen Untersuchung der Sensibilität fordern und wie wir es auch im Leben



gewöhnlich machen, d. h. das Stäbchen zwischen die Beeren des Daumens und des Zeigefingers zu nehmen, so konnte er, indem er feine Beuge- und Streckbewegungen mit den Fingern ausführte und diese mit der anderen Hand wiederholte, bei groben Unterschieden, also etwa bei Stäbchen von 10, 7, 5 und 3 cm, angeben, ob der eine Stab länger oder kürzer als der andere war. Er konnte jedoch auch so nicht die absolute Gröfse schätzen; nur bei bestimmten Längen war ihm auch das möglich, z. B. wenn der Stab so lang war, daß die Finger vollständig gestreckt sein mußten, um den Stab zwischen die Beeren einzuklemmen. Er sagte dann, der Stab sei ca. 10 cm lang. Und zwar kam er zu dieser Angabe auf folgendem Wege: er merkte, daß in dieser Lage eine weitere Streckung der Finger (aus rein mechanischen Gründen) nicht mehr möglich war und wufte durch früheres Ausprobieren, daß bei einer Lage, bei der eine weitere Streckung nicht mehr möglich ist, die Entfernung zwischen beiden Fingern ca. 10 cm beträgt. Es handelte sich hierbei um die Benutzung „ausgezeichneter“ Fingerstellungen (vgl. später S. 207).

Im übrigen benutzte er, um die lineare Länge, Dicke oder Breite eines Stäbchens zu beurteilen, immer bestimmte Körperglieder, die ihm als Maßstab dienten. Er benutzte z. B. den Zeigefinger oder die Breite der Hand, übereinandergelegte Fäuste usw., — so bedeutete für ihn ein Meter soviel wie 10 übereinandergelegte Fäuste — eine Maßmethode, die er sich allmählich durch Herausprobieren direkt angelernt hatte, indem er derartige Körperabschnitte mit offenen Augen abgemessen und die Maße auswendig gelernt hatte.

Auch wir benutzen unter bestimmten Umständen ähnliche Maße, wir sprechen z. B. von Faust dick, 2 Finger breit usw.; es handelt sich aber dabei um einen ganz anderen psychologischen Vorgang als beim Patienten. Für uns bedeuten diese Maßbestimmungen anschauliche Gröfsen, für unseren Patienten sind es nur erlernte Benennungen, die er sich für seinen Beruf angeeignet hatte.

b) Wie verhielt sich nun der Patient, wenn er einen Winkel oder eine Krümmung beurteilen sollte?

Wurde ihm ein aus Karton geschnittener rechter Winkel

(Schenkellänge etwa 8 cm, Schenkelbreite  $\frac{1}{2}$  cm) in die Hand gegeben, so fuhr er erst an dem einen Schenkel entlang und sagte: „da geht eine Linie bis dahin, jetzt geht es nicht mehr weiter, jetzt gibt es einen Widerstand, da ist eine Ecke. Es fühlt sich spitz an“ (Die äußere Kante der Ecke). Dann machte er mit dem Winkel eine Drehung und sagte: „jetzt geht es wieder weiter. Das ist so ein Ding zum Messen, ein Winkel. Es wird ein rechter Winkel sein“. Auf die Frage, warum ein rechter Winkel, steckte er den Daumen in die Öffnung des Winkels und führte die Schenkel des Winkels um den Daumen mehrfach herum. „Das kenne ich, den benutze ich immer“.

Gab man ihm einen stumpfen Winkel, so ging er in ähnlicher Weise vor und sagte: „es ist auch ein Winkel“, steckte den Finger wieder in die Öffnung des Winkels hinein, probierte in der vorher angegebenen Weise und sagte: „der Winkel ist stumpfer. Der Daumen geht besser hinein wie in dem anderen“.

Bei einem noch stumpferen Winkel sagte er, indem er den Daumen wieder in die Öffnung des Winkels hineinsteckte und hin und her bewegte: „das ist rund“. Als er den Winkel von außen betastete, sagte er: „da ist eine Spitze. Grade ist das nicht“.

Bei einem noch stumpferen Winkel sagte er, „das wäre grade“.

Einen spitzen Winkel bezeichnete er so: „das ist mehr eine Pyramide, das ist spitz wie eine Zange“. Steckte den Daumen wieder in den Winkel hinein und sagte: „da kann man nicht ordentlich reinfühlen“.

Gab man ihm ein aus Papier ausgeschnittenes Kreissegment von 16 cm Radius und 10 cm Sehnenlänge, so bewegte er es zwischen Daumen und Zeigefinger hin und her und sagte: „auf der einen Seite ist es spitz, hier ist es auch spitz, hier (zeigte auf die Mitte) ist es am breitesten“.

Er verhielt sich dabei ganz wie Blinde bei jenem Tasten, das Th. HELLER<sup>1</sup> als „Konvergenztasten“ schildert: . . . „Das Meßinstrument wird . . . gebildet durch das Entgegen-

<sup>1</sup> HELLER, a. a. O. 11, (1895), S. 421 ff.





stellen des Daumens und Zeigefingers, welch letzterem häufig der Mittelfinger assistiert. Der zu betastende Gegenstand wird an zwei entgegengesetzten Stellen erfaßt, und nun gleiten die beiden Finger über die entgegengesetzten Konturen hinweg, wobei die Entfernung der Finger im Vergleich zu ihrer Anfangslage ein Maß abgibt für die Verlaufsrichtung der Begrenzungslinien. Ist eine Änderung der ersten Entfernung nicht erforderlich, behalten die Finger während der Bewegung ihre Lage bei, so laufen die Begrenzungslinien einander parallel; entfernen sich die Finger, so ergibt sich eine Divergenz, nähern sich dieselben, so ergibt sich eine Konvergenz der Begrenzungslinien.“

Gab man ihm eine halbkreisförmige Scheibe von 5 cm Radius und 10 cm Sehnenlänge, so sagte er nach ähnlichem Konvergenztasten: „das ist ein Kreis in die Hälfte“. Die Höhe maß er am Daumen ab und gab sie richtig an.

c) Aus Pappe ausgeschnittene Figuren von etwa halbhanteller Größe, wie Rechteck, Scheibe, Oval, Rhombus, vermochte er abtastend in ihrer Form richtig anzugeben. Er kam zu den richtigen Angaben, indem er die Einzelheiten (Ecken, Gerade, Begrenzungslinien, Krümmungen usw.) in der vorher beschriebenen Weise erkannte und aus ihnen, gleichsam buchstabierend, auf das Ganze schloß, ohne ein Simultanbild vom Objekt zu haben. Das ging aus seinem Verhalten und seinen Angaben unzweideutig hervor. Waren die Figuren der Art, daß er aus dem sukzessiven und rein summativen Erkennen der Einzelheiten schließen konnte, um was es sich handelte, dann konnte er den Namen nennen. Hatte er für das Objekt keinen Namen, so konnte man daraus, daß er es zeichnerisch richtig wiedergab (vgl. hierzu S. 198 f.) ersehen, daß er die Einzelheiten erfaßt hatte.

d) Die Untersuchung mit stereometrischen Körpern ergab folgendes: Einen Würfel, eine Kugel, ein dreieckiges Prisma, eine Pyramide und ähnliche Gebilde konnte der Patient richtig angeben. Wenn ihm bei manchen Objekten der richtige Name fehlte, so bezeichnete er es mit dem Namen eines anderen Gegenstandes, der die gleichen oder ähnlichen Eigenschaften hatte. So z. B. sagte er für dreikantiges Prisma: „Dach“. In anderen Fällen beschrieb er die Objekte so, daß man, analog

wie bei der vorhin geschilderten Prüfung mit flachen Figuren, ersah, daß er das Objekt in den Einzelheiten richtig erkannt hatte. Auch hierbei machte er seine Angaben, indem er Stück für Stück den Körper abtastete, von einem Punkte zum andern ging, die Kanten und Winkel abfuhr und hauptsächlich wieder das „Konvergenztasten“ benutzte. Wenn man ihn z. B. fragte, wie er zu seiner Angabe „Würfel“ gekommen sei, so schilderte er es folgendermaßen: „zwei . . . , drei . . . , vier . . . Ecken . . . lauter gerade Kanten . . . Alle Kanten 2 cm . . . also gleich . . . Alle Winkel rechte . . . also ein Würfel“. Bei der Kugel sagte er, er habe sie erkannt, weil sie über die Hand rollt.

Wiederum kommt der Kranke nie zu einem Simultanbild des gebotenen Objektes, sondern gibt lediglich eine rein summarische Beschreibung.

Das gilt auch für sein sehr unvollkommenes Erkennen von gebräuchlichen Gegenständen, das wir jetzt schildern wollen.

e) Die Untersuchung ergab bei den verschiedenen Gegenständen sehr verschiedene Resultate, die sich daraus erklären, daß das Erkennen bei den einzelnen Gegenständen auf sehr verschiedene Weise erfolgte. Geling es dem Patienten von einem Gegenstand charakteristische Einzelheiten festzustellen, aus denen er schließen konnte, um welchen Gegenstand es sich handelte, so erkannte er ihn, d. h. er nannte den Namen, machte Angaben über seine Bedeutung und seinen Gebrauch.

Wir geben zunächst 2 Protokolle über die Resultate der Prüfung. Das erste enthält Beispiele von solchen Gegenständen, die der Patient richtig oder nahezu richtig angeben konnte, das zweite Beispiele von solchen, die der Kranke nicht zu nennen imstande war.

#### I. Erkannte Gegenstände:

geboten	Protokoll
1. Stück Sammet	1. + (aber nicht so schnell wie der Normale).
2. Schwamm	2. + (aber nicht so schnell wie der Normale).
3. Zellstoff (Verbandstoff)	3. Stoff, Leder oder Papier.
4. Watte	4. + (vom vorigen unterschieden).



- |               |   |
|---------------|---|
| 5. Pinsel     | 5. lang, Holz (Stiel) Pinsel (erkannt an den Haaren).   |
| 6. Stecknadel | 6. stumpf, spitz, dünn, glatt, Nadel.   |
| 7. Löffel     | 7. + (bedeutend langsamer als der Normale).   |
| 8. Gabel      | 8. +  |
| 9. Flasche    | 9. Harter Gegenstand, kantig, (steckt den Finger in den Hals hinein und sagt: „Oben Hals, jetzt weiß ich, dafs es eine Flasche ist“). Er gibt noch an, dafs er die Flasche beim „Übergang“ von dicken zum dünnen Teil (Hals) und am Loch erkannt hat. |
| 10. Schere    | 10. „Unten beweglich und man kann die Finger hineinstecken, . . . Schere.“  |
| 11. Fingerhut | 11. „hart, hohl“ (steckt den Finger hinein): „Fingerhut“.   |
| 12. Ei        | 12. +   |

Wir berichteten hier nur über einen Teil der Gegenstände, die er erkannte, wollen aber hervorheben, dafs die Zahl der erkannten Gegenstände eine recht beschränkte war.

### Nicht erkannte Gegenstände.

- | geboten              | Protokoll   |
|----------------------|---|
| 1. Kerzenstummel     | 1. etwas rundes, glattes, mit etwas oben darauf (faßt an den Docht).                  |
| 2. Kartoffel         | 2. rauh, länglich, eingewölbt.  |
| 3. Gummispritze      | 3. Gummi, rund, oben spitz zulaufend.   |
| 4. Ölkanne           | 4. Metall, Blech, unten rund, oben spitz.   |
| 5. Perkussionshammer | 5. Metall, länglich, oben etwas, das abgeht.  |
| 6. Federmesser       | 6. länglich, schmal, hart.  |
| 7. Eisblase          | 7. weich, Gummi und da ist eine Blechkapsel.  |
| 8. Streichriemen     | 8. hohl, oben eingedrückt, oben glatt.  |
| 9. Stempel           | 9. Beschreibt die Form in Einzelheiten genau, kann aber den Gegenstand nicht angeben. |

- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| 10. Schlüssel      | 10. Entsprechend wie 9. |
| 11. Kindertrompete | 11. " " 9.              |
| 12. Löscher        | 12. " " 9.              |
| 13. Zigarrenschere | 13. " " 9.              |

Die Gegenstände die er nicht erkannte, ließen sich beliebig vermehren.

Wenn man dem Patienten die Gegenstände, deren Gebrauch und Bedeutung er nicht erkannte, nachher nochmals in die Hand gab, so konnte er sofort angeben, dafs er sie schon einmal gehabt hatte.

Zeigte man dem Patienten einen taktil nicht erkannten Gegenstand, so erkannte er ihn optisch (in der Weise, wie wir es in unserer früheren Arbeit geschildert haben), konnte aber das Gesehene nicht mit dem Getasteten identifizieren. Selbst wenn man ihm versicherte, dafs er den betreffenden Gegenstand eben in der Hand gehabt hatte, schüttelte er ungläubig den Kopf, und überzeugte sich davon nur, wenn man ihm den Gegenstand wieder in die Hand gab.

Warum erkannte er nun bestimmte Gegenstände, andere nicht? Wenn wir uns zunächst das Protokoll über die Gegenstände, die er erkannte, näher ansehen, so ergibt sich folgendes: einzelne Gegenstände erriet er einfach aus einzelnen Symptomen, z. B. aus den qualitativen Empfindungen, die wir bei ihrem Tasten haben — so erkannte er Sammet, Gummi, Schwamm usw. —, andere aus der erschlossenen Form und Größe; die erschlossene Form half ihm allerdings nur dann, wenn der Gegenstand im ganzen eine einfache, bekannte Form hatte, ähnlich den stereometrischen Körpern, und es möglich war, daraus auf die Bedeutung des Gegenstandes zu schließen.

Gegenstände, deren Form im ganzen sehr kompliziert war, wie etwa einen Schlüssel, erkannte er nicht. War aber ein Teil genug charakteristisch für den ganzen Gegenstand, so gelang es ihm auch einen der Form nach anscheinend sehr komplizierten Gegenstand zu erkennen. Tatsächlich erkannte er nicht etwa die Form des ganzen Gegenstandes, sondern schloß eben nur von dem bekannten Teil aufs Ganze, z. B. bei der Flasche und dem Löffel. Die Einfachheit der



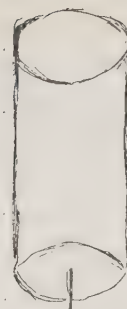


Form allein genügte allerdings nicht; die Form mußte ihm bekannt sein. So konnte er z. B. der Form nach so relativ einfache Gegenstände wie Gummispritze oder eine Kartoffel, die er der Form nach richtig erkannte, nicht bezeichnen, weil ihm diese Formen als charakteristische Eigenschaften dieser Gegenstände nicht einfielen.

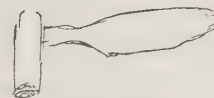
Wenn wir eben sagten, daß der Patient aus Teilen des Gegenstandes, deren Form er richtig erkannte, auf das Objekt schließen konnte, so darf das nicht mißverstanden werden. Er erkannte natürlich auch die Form niemals im eigentlichen Sinn, sondern er erschloß sie, wie wir gesehen haben (vgl. vorher S. 194ff.). Er erkannte z. B. den Löffel nicht etwa unmittelbar an der ovalen Form der Höhlung, sondern er bezeichnete den betreffenden Teil des Löffels auf Grund der Eigentümlichkeit, in ihn hineinfassen zu können, als „hohl“, auf Grund des Konvergenztastens als „oval“. An dem, was er als „hohl“ und „oval“ bezeichnet hatte, saß noch etwas, was er als „lang“ bezeichnete. Er schloß dann auf einen Gegenstand, für dessen verschiedene Teile diese Bezeichnungen zutreffen. Da es sich außerdem um einen kalten und harten Gegenstand handelte, so war das Erraten des Gegenstandes nicht zu schwer.

Es zeigt dies, wie wesentlich es ist, bei einer derartigen Untersuchung sich nicht damit zu begnügen, einfach den Effekt zu registrieren, etwa den Namen, den der Patient angibt, um daraus zu schließen, daß er den einen Gegenstand erkannte, den anderen nicht. Tatsächlich erkannte er im eigentlichen Sinne den einen Gegenstand ebenso wenig wie den anderen oder vielmehr von jedem ebensoviel wie vom anderen, nämlich nur bestimmte Einzelheiten. Der verschiedene äußere Effekt kam nur dadurch zustande, daß bei den verschiedenen Gegenständen diese Einzelheiten in verschiedener Weise halfen den vorgelegten Gegenstand richtig zu erschließen.

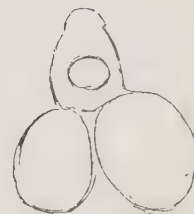
f) Das „Nachzeichnen“ taktil nicht erkannter Gegenstände. Ganz besonders frappierend für den Aufstehenden war es, daß der Kranke die getasteten aber taktil nicht erkannten Gegenstände auf Grund des Betastens recht gut aufzeichnen konnte. Der Kranke betastete, ohne hinzusehen, mit der linken Hand den Gegenstand, wobei er auch die rechte Hand oft zu Hilfe nahm, und



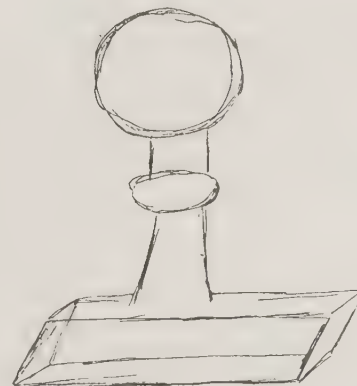
Kerzenstummel



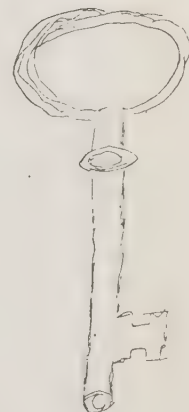
Perkussionshammer



Zigarrenscher



Stempel



Schlüssel



Eisbeutel



Uhrkette (Enden)





zeichnete (mit offenen Augen) mit der rechten. Dabei kamen Zeichnungen zustande, die dem „Original“ erstaunlich ähnlich waren. Wie gut seine Leistungen waren, mögen folgende Beispiele dartun. (Wir bringen absichtlich Zeichnungen von Gegenständen, die in dem Protokoll über nicht erkannte Gegenstände mit angeführt sind.)

Die Genauigkeit der Wiedergabe ist bei den verschiedenen Zeichnungen verschieden groß: der Kerzenstummel ist, wenn auch etwas zu dünn, im großen und ganzen sehr gut getroffen; bei dem vom Patienten in stark verkleinertem Maße gezeichneten Perkussionshammer ist die Ausbuchtung am Stiel stark übertrieben und die Größenverhältnisse sind nicht ganz richtig: der Stiel müßte viel länger sein. Die Zigarrenschere ist auch in ihren Proportionen schlecht getroffen. Die Teile der Kette sind rein schematisch gezeichnet, ebenso der Bart des Schlüssels. Überhaupt ist zu bemerken, daß der Kranke sehr stark schematisierte und stilisierte.

Trotz alledem werden beim Betrachten dieser Zeichnungen manchem Leser sicher Zweifel aufkommen: „Wie ist es ohne eine Vorstellung des Objektes möglich, so zu zeichnen? Sollte der Kranke nicht doch — trotz allem, was wir gesagt haben — irgendein Simultanbild der vorgelegten Objekte gehabt haben?“

Solche Zweifel, die wir aus eigener Erfahrung kennen, weichen, sobald man sich ganz klar macht, wie der Patient bei seinem Zeichnen vorging, und worin seine ganze Leistung dabei bestand.

Zunächst ist zu sagen: Der Eindruck, daß der Kranke die ihm in die Hand gegebenen Gegenstände beim Zeichnen nachbildete, täuschte. Es sah nur so aus, als wenn er etwas nachzeichnen würde. In Wirklichkeit zeichnete der Kranke überhaupt nichts nach, sondern er zeichnete spontan. Es fragt sich jetzt:

1. Wie konnte der Kranke überhaupt wissen, was er spontan zu zeichnen hatte, da er doch nicht erkannte, was für einen Gegenstand er in der tastenden linken Hand hatte?

2. Wie kommt es, daß die fertigen Zeichnungen, wenn

sie wirklich Spontanzeichnungen waren, dem vorgelegten Gegenstand in einem so hohen Grade ähnlich waren?

Fassen wir zunächst die erste Frage ins Auge. Dazu ist zu sagen: Der Kranke zeichnete zwar spontan, aber er zeichnete nicht bestimmte Gegenstände, er zeichnete nicht etwa einen Schlüssel, einen Stempel usw. — wie sollte er in der Tat wissen, daß es sich um einen Schlüssel, Stempel usw. handelte? Was zeichnete er denn nun eigentlich?

Wir wissen, wie der Kranke zu objektiv richtigen Angaben über die Form verschiedener Körper (Segmente, Winkel, Würfel, Kugeln, Walzen usw.) kam und wie er mit Hilfe bestimmter Körperglieder, deren absolute Größe er sich gedächtnismäßig eingeprägt hatte und die ihm als Maßstab dienten, recht genaue Größenbestimmungen an den vorgelegten Objekten machen konnte (vgl. oben S. 191 f.).

Sollte der Patient nun einen Gegenstand zeichnen, z. B. den Kerzenstummel, so konnte er durch Betasten folgendes feststellen: „Eine Walze, und an dem einen Ende der Walze sitzt etwas dran . . . Die Walze ist so lang wie der kleine Finger, denn sie schließt mit dem kleinen Finger gerade ab, also etwa 5–6 cm, aber sie ist etwas dicker als der kleine Finger.“ (Patient nahm jetzt den Daumen und den Zeigefinger der rechten Hand zu Hilfe, untersuchte damit den kleinen Finger der linken Hand und die Walze [Konvergenztasten]; dabei merkte er, daß beim Übergang vom Finger zur Walze Daumen und Zeigefinger etwas weiter auseinander gebracht werden mußten). War der Patient so weit, so zeichnete er und zwar spontan: Eine Walze von 5–6 cm, etwas dicker wie seinen kleinen Finger, also ca.  $1\frac{1}{2}$ –2 cm dick, und an dem einen Ende der Walze etwas dran, das etwa so lang ist, wie der Nagel seines kleinen Fingers. (Da der Patient den Kerzenstummel zufällig mit dem Docht nach unten in der Hand hielt, so zeichnete er auch jenes „etwas dran“ unten, und so kommt es, daß in der Zeichnung der Docht nach unten zeigt.)

Nach der Art des Zeichnens dieses einfachen Gegenstandes enthält auch die zweite Frage nichts Rätselhaftes, nämlich die Frage, wie es kommt, daß die Zeichnungen dem Original im allgemeinen so ähnlich wurden.





Als zweites Beispiel wählen wir einen etwas komplizierteren Gegenstand: den Perkussionshammer.

Der Patient erkannte zunächst, daß es sich um ein Gebilde handelt, das rechtwinklig ist (vgl. S. 192 f.). Die Schenkellängen maß er an den Fingern ab: „kleiner Schenkel etwa  $\frac{3}{4}$  der Kleinfingerlänge, also 3–4 cm; großer Schenkel  $1\frac{1}{2}$  Faustbreitenlänge, also 15 cm; der große also viel länger als der kleine.“ Jetzt war der Kranke so weit, daß er wußte, daß er einen rechten Winkel zu zeichnen hat, dessen einer Schenkel viel größer ist als der andere. Durch Konvergenztasten erkannte er ferner, daß die Begrenzungslinien des langen Schenkels nicht parallel laufen, da beim Abfahren der Begrenzungslinien mit Daumen und Zeigefinger die Finger auseinander und dann wieder zusammengingen. Jetzt zeichnete er entsprechend diesen Bestimmungen den langen Schenkel (den „Hammerstiel“), übertrieb aber dabei die Wölbung des Hammerstieles — was eben daraus zu erklären ist, daß er nicht direkt nachzeichnete, sondern spontan, nach seiner Beurteilung, zeichnete. Ganz analog verschaffte er sich eine Kenntnis von den Formeigentümlichkeiten des kurzen Schenkels, von dem er eigentlich nur die ganz grobe Form wiedergab.

Nehmen wir als drittes Beispiel den recht komplizierten Schlüssel:

Der Patient zeichnete zuerst den Ring, daran im rechten Winkel den Stiel, daran, wieder im rechten Winkel, den Bart; die Einzelheiten erkannte er in analoger Weise, wie wir es eben an den anderen Beispielen geschildert haben.

Den Schlüssel und ähnliche komplizierte Gegenstände, wie Stempel, Zigarrenabschneider, zeichnete er nicht als Ganzes, wie etwa den Kerzenstummel, den er nämlich als „Walze mit etwas dran“ zeichnete, sondern indem er summativ die einzelnen Bestandteile einfach aneinanderreichte — beim Schlüssel z. B.: a) Ring, b) daran im rechten Winkel rundes Stäbchen mit bestimmter Verzierung, c) daran im rechten Winkel eine Ausbuchtung von bestimmter Dicke, wieder mit Verzierung —, ohne die geringste Vorstellung zu haben, was für ein Bild eigentlich das Ganze ergeben wird. Und nur dadurch, daß er immer wieder jede Einzelheit in der ge-

schilderten Weise „erkannte“, die absoluten Größen an seinen Fingern abmaß, das Verhältnis der Größen zueinander sich überlegte und dies so „Erkannte“ in der Zeichnung wiedergab, bekam das Bild das ähnliche Aussehen wie das Original.

Bei den komplizierteren Gegenständen war es notwendig, daß der Patient den Gegenstand während des Zeichnens dauernd kontrollierend abtastete. Nahm man ihm den Gegenstand weg, so konnte er nicht mehr weiter, im Gegensatz zu den Fällen, in denen es sich um einfache Gegenstände handelte, wie den Kerzenstummel, bei denen der Kranke ohne weitere Kontrolle wußte, was er zu zeichnen hatte.

Aus unseren Darlegungen ergibt sich, daß dieses scheinbare Nachzeichnen sich von dem rein spontanen Zeichnen des Patienten in den Fällen, in denen er auf Aufforderung einen bestimmten Gegenstand zeichnete, sich nicht dem Wesen nach unterscheidet. Der einzige äußerliche Unterschied besteht darin, daß er bei dem Zeichnen auf Aufforderung die Bedeutung des Gegenstandes, den er zeichnen sollte, wußte, hier aber nicht. Eine anschauliche Vorstellung von dem ganzen Bild, das entstehen sollte, hatte er aber natürlich in keinem der Fälle.

Die aufsergewöhnlich guten zeichnerischen Leistungen waren für einen optisch so schwer gestörten Menschen sicher sehr auffallend. Allerdings war Patient dazu nur bei optischer Kontrolle imstande; bei geschlossenen Augen hätte der Patient kaum einen richtigen Strich machen können, und zwar schon deshalb nicht, weil er, wie wir sehen werden (S. 213 ff.), bei geschlossenen Augen keine eigentlich willkürlichen Bewegungen machen konnte; dann aber auch deshalb nicht, weil er zum richtigen Aneinanderreihen der einzelnen Teile einer Zeichnung die gegensoitige Lage der einzelnen Teile sich innerlich hätte vorstellen müssen, wozu er ja nicht imstande war.

Daß er aber mit offenen Augen so gut zeichnete, erklärt sich einerseits aus seiner ausgesprochenen zeichnerischen Begabung, für die wir schon in unserer ersten Abhandlung deutliche Belege gebracht haben, andererseits aus der besonderen Art seiner Seelenblindheit.

Der Patient hatte eine außerordentlich schwere apperzeptive Seelenblindheit im Sinne LISSAUERS. Wie wir a. a. O. dargelegt haben, vermochte der Kranke die spezifisch charakteristische Struktur eines Gesichtsobjektes nicht zu erfassen. Handelte es sich um irgendwelche Strichzeichnungen, so bestanden seine optischen Gegebenheiten wesent-



lich in einem unverständlichen Wirrnis von Strichen. Selbst einen isoliert gebotenen Einzelstrich konnte er nicht richtig auffassen, da ihm die charakteristischen Eindrücke der Geradheit und der Krümmung fehlten. Auch bei der Darbietung von Flächenfiguren hatte er niemals festgestaltete Gebilde — er hatte nicht das spezifisch Charakteristische eines Quadrates, eines Kreises usw. — er hatte nur Flecke, an denen er nur grobe Eigenschaften wie Höhe und Breite und das Verhältnis dieser zueinander richtig angeben konnte. Das genügt aber, damit der Patient beim Hinsehen zeichnen konnte. Wir wollen dies an einem konkreteren Beispiel etwas näher ausführen.

Sollte er z. B. einen Schlüssel zeichnen, so zeichnete er zunächst rein motorisch einen Ring. Wenn er auch die charakteristische Struktur des fertig gezeichneten Ringes rein optisch nicht erfassen konnte, so sah er doch „etwas Schwarzes“ von einer bestimmten Größe und Verteilung. Zweifelte er an der Richtigkeit des Gezeichneten, bemerkte er z. B. an irgendeiner Stelle eine Lücke in dem „ausgedehnten Schwarzen“ — infolge seiner guten Schärfe (im gewöhnlichen Sinne dieses Wortes) merkte er das sehr leicht — so machte er eine nachfahrende Bewegung, um zu kontrollieren, ob es ein Ring ist<sup>1</sup>, und ergänzte zeichnend die Lücke. Obgleich er auch jetzt nicht die optische Struktur des ergänzten Stückes erfasste, so sah er doch, daß das Ergänzte in den Fleck hineinpafste. In den meisten Fällen allerdings kümmerte er sich gar nicht mehr um den fertigen Teil; er hatte die feste Überzeugung: „ich habe die richtige Bewegung gemacht, also wird es der Ring sein“ (die Überzeugung wurde beim Patienten im Laufe des langjährigen Bestehens seiner Störung immer mehr gefestigt).

Um nun jetzt den Stab, den er wieder ganz für sich zeichnete, an den Ring in der richtigen Weise anzusetzen, brauchte er nur die Mitte des Ringes, d. h. die Mitte des „ausgedehnten Schwarzen“, annähernd richtig zu finden. Das konnte er recht gut. Da er außerdem durch Abtasten des Stabes wufste, daß dieser von oben nach unten verlaufen mußte, so zeichnete er den Stab in der Richtung von oben nach unten, indem er für das richtige Treffen der Richtung sich am Papierbogen, auf dem er zeichnete, an der Tischkante usw. orientierte.

In ganz analoger Weise zeichnete er die übrigen Gegenstände.

Aus unseren Darlegungen erklärt sich ohne weiteres die beobachtete Tatsache, daß es dem Patienten leichter fiel, solche Objekte spontan zu zeichnen, bei denen die einzelnen Teile nicht, wie etwa beim Schlüssel, in einer ganz bestimmten charakteristischen Weise aneinandergefügt sein mußten. Das Zeichnen eines Baumes z. B., das viel größere Variationen in der Ausführung und dem Zusammenfügen der Einzelheiten gestattete, fiel daher dem Patienten leichter als das Zeichnen eines zwar viel weniger Detail enthaltenden Gebildes, aber eines Gebildes, bei

dem die Teile nur in einer ganz bestimmten Weise aneinanderpassen müssen, wie z. B. bei dem Kerzenstummel.

Eine weitere, zunächst sehr frappierende Tatsache, die man beim Zeichnen feststellen konnte, war die Folge der Seelenblindheit des Patienten. In unserer früheren Arbeit haben wir gezeigt, daß der Kranke Strichzeichnungen (mit Ausnahme einfacher geometrischer Gebilde, zu deren Verständnis er durch nachfahrende Bewegungen kam) nicht erkennen konnte. Infolgedessen vermochte er auch die von ihm selbst gelieferten Zeichnungen nicht zu erkennen, namentlich nicht in den Fällen, in denen er rein summativ zeichnete und nicht einmal abstrakt wufste, um was es sich handelte.

Auf Grund unserer Analyse läßt sich der Gesamtvorgang beim Zeichnen unseres Patienten in folgender Weise charakterisieren: Der Patient bekommt einen Gegenstand in die Hand, den er taktil nicht erkennt; trotzdem vermag er auf Grund des Betastens des Gegenstandes ein Gebilde aufzuzeichnen, das dem Original sehr ähnlich ist, ist aber nicht imstande, die fertige Zeichnung zu erkennen.

So erstaunlich und paradox diese Schilderung erscheinen mag, so war doch der ganze Vorgang lückenlos zu erklären. — Wir werden später in einem anderen Zusammenhang auf diese Tatsache noch zurückkommen.

Schon in unserer ersten Abhandlung haben wir gesehen, in welchem hohem Maße unser Kranker gelernt hatte, die ihm zu Gebote stehenden Erkennungsmittel nicht optischer Natur für den Verkehr mit seiner Umwelt auszunutzen, und haben dabei den hohen Grad der „Adaptationsfähigkeit“ eines optisch so schwer geschädigten Menschen hervorgehoben. Die hier geschilderten verschiedenen Leistungen des Patienten, beweisen das in noch stärkerem Maße. Obgleich er keinerlei anschauliche Vorstellungen von den ihm in die Hand gegebenen Gegenständen gewinnen konnte, bildete das indirekte Erkennen der Form der Objekte für den Patienten einen praktisch brauchbaren Ersatz für das Fehlen des normalen taktilen Erkennens.

<sup>1</sup> Vgl. über die Art des Nachfahrens unsere frühere Arbeit S. 78 ff.





Über die Lagewahrnehmung des Patienten.

Über die Stellung eines Gliedes konnte der Patient, so lange er keine Bewegungen mit dem betreffenden Glied machte, überhaupt keine Auskunft geben. Er konnte auch nicht passiv herbeigeführte Stellungen des einen Armes mit dem anderen nachmachen usw. Er wußte von keinem Körperteil, wo er sich befindet, er war z. B. bei geschlossenen Augen nicht über die Lage seines Kopfes orientiert. Brachte man passiv seine Finger in eine bestimmte Lage, etwa den Daumen und den Zeigefinger in eine bestimmte Entfernung voneinander, so konnte der Kranke bei Ruhelage der Finger nicht angeben, wie weit sie voneinander entfernt seien; er konnte auch bei verschiedenen Spannweiten nicht angeben, welche größer oder kleiner ist.

War es ihm aber erlaubt, bestimmte Bewegungen auszuführen, so fielen die Resultate der Versuche über die Lagewahrnehmung ganz anders aus, und man konnte den Eindruck gewinnen, daß der Kranke eine etwa normale Lagewahrnehmung hätte.

1. Das Beschreiben einer passiv erteilten Gliedstellung.

Wir wählen ein ganz einfaches Beispiel. Während der Patient auf einem Stuhle saß, wurde sein rechter Arm in gestreckter Lage seitlich bis zur wagerechten Stellung erhoben. Der Patient sollte nun die räumliche Lage seines Armes genau angeben. Hierzu mußte er 3 voneinander unabhängige Angaben machen:

- 1. über die Stellung des ganzen Armes relativ zum Rumpf,
- 2. über die Stellung des Unterarmes zum Oberarm, d. h. ob der Unterarm gestreckt oder gebeugt ist,
- 3. über die Stellung des Rumpfes, um daraus indirekt die absolute Lage des Armes im Raume angeben zu können.

Zu diesen Angaben kam er auf folgende Weise. Er führte rasche, kleine, pendelartige Bewegungen mit dem Arm im Schultergelenk in verschiedenen Ebenen aus, worauf er die erste Angabe machte; dann im Ellenbogengelenk, worauf die zweite Angabe erfolgte, und schließlich bewegte er seinen

Gesamtkörper pendelartig wiederum in verschiedenen Ebenen, namentlich nach den Seiten hin, gab an, in welcher Lage sich der Rumpf befand, und konnte so die absolute Lage seines Armes im Raum schildern. Der Patient mußte also das Gesamtergebnat aus einzelnen Leistungen gleichsam buchstabierend gewinnen. Der ganze Vorgang beanspruchte deshalb natürlich unverhältnismäßig lange Zeit.

Derartige präzise Angaben konnte Patient nun keineswegs immer machen, sondern nur bei bestimmten Stellungen, nämlich solchen, bei denen die Bewegungen, die er ausführte, bestimmte indirekte Anhaltspunkte für die Angabe der Lage gewährten. Und das war unter zwei Bedingungen der Fall.

Einmal dann, wenn ein Glied sich in einer Lage befand, aus der es aus rein mechanischen Gründen nach einer bestimmten Richtung nicht mehr weiter bewegt werden konnte. Daraus konnte er auf eine ganz bestimmte Lage schließen. So erkannte er in dem gegebenen Beispiele das Ausgestrecktsein des Unterarmes daran, daß die Bewegung im Ellenbogengelenk nach einer Richtung hin nicht mehr weiter ging; in ähnlicher Weise erkannte er die Lage des Armes relativ zum Rumpf, weil ein weiteres Heben des Armes über die Horizontale eine bestimmte Kraftanstrengung erfordert.

In anderen Fällen halfen ihm neben diesem Anhaltspunkt noch charakteristische kinästhetische Empfindungen, die schließlich zuweilen allein ausschlaggebend waren. So vermochte er die rechtwinklige Stellung des Unterarmes zum Oberarm allein auf Grund der kinästhetischen Empfindungen richtig anzugeben. Er hatte sich solche charakteristische kinästhetische Empfindungen absichtlich eingeprägt, indem er bei der Einprägung, die betreffende Gliedstellung ansah und benannte. Später reproduzierten die in Frage kommenden charakteristischen kinästhetischen Empfindungen direkt die richtige Bezeichnung der Gliedstellung. Auf diese Weise gab es für ihn gewisse, gleichsam ausgezeichnete Gliedstellungen, die er präzise angeben konnte.

Dabei genügten die Empfindungen, die er bei nicht bewegtem Glied hatte, nicht: er mußte auch in diesen Fällen kleine pendelartige Be-



wegungen ausführen, offenbar, weil erst dadurch die kinästhetischen Empfindungen (die Lageempfindungen<sup>1</sup>) die genügende Deutlichkeit erlangten.

Dieser Tatbestand könnte verwunderlich erscheinen, denn man könnte erwarten, daß der Patient, wenn es sich in den betreffenden Fällen wirklich um Reproduktionen richtiger Wortbezeichnungen durch eingeprägte charakteristische Empfindungen handelte, hätte imstande sein müssen, die Gliedstellungen auch bei völlig ruhiger Haltung anzugeben. Man könnte dies erwarten, weil auch bei völlig ruhiger Haltung bei jeder Lage eines Gliedes „eine ganz bestimmte und für keine andere Lage genau wiederkehrende Kombination von Reizungen“ der nervösen Endapparate stattfindet und dadurch bestimmte charakteristische nur der betreffenden Gliedlage eigentümliche Empfindungen hervorgerufen werden. Das ist gewiß richtig; aber es konnte dem Patienten nichts nützen, da man ja „die für eine bestimmte Gliedlage charakteristische Lageempfindung bekanntlich nur kurze Zeit hat, nachdem man dem Glied die bestimmte Lage gegeben hat. Nach einiger Zeit fühlt man es nicht mehr und muß erst eine kleine Bewegung machen, um seiner Lage wieder inne zu werden“ (EBBINGHAUS, a. a. O.).

Das entspricht auch bestimmten Erfahrungen, die man an Normalen bei Lokalisationsversuchen gemacht hat, bei denen die Vpn. auf einem Modell zu lokalisieren hatten. Bei solchen Versuchen besteht manchmal eine subjektive Unsicherheit in bezug auf den berührten Finger, und zwar auch dann, wenn die Finger sich nicht in einer ungewöhnlichen Lage befinden. Um den wirklich berührten Finger zu erkennen, müssen die meisten Vpn. als Hilfsmittel eine sehr leise Bewegung mit einem der Finger machen (vgl. HENRI, a. a. O. S. 128.).

Die charakteristischen Gliedstellungen, die er in der geschilderten Weise angeben konnte, dienten ihm weiter dazu, andere, an sich weniger charakteristische Stellungen bis zu einem gewissen Grade richtig zu bestimmen. Bildete z. B. der Unterarm mit dem Oberarm einen stumpfen Winkel, befand er sich also in der Lage zwischen rechtem Winkel und extremer Streckung, so probierte der Kranke zuerst die in Frage kommenden ausgezeichneten Stellungen aus (den rechten Winkel und die extreme Streckung) und schloß, daß der Arm sich „irgendwo dazwischen“ befand, und zwar jenen

<sup>1</sup> Der Ausdruck „Lageempfindung“ ist natürlich in übertragenem Sinne zu verstehen. Die Lageempfindung „gibt uns keinerlei Aufschluß darüber, wie das Glied gerade räumlich orientiert ist, sondern sie bildet lediglich zu der durch das Auge gewonnenen Anschauung von dieser Orientierung eine innig assoziierte und eigenartige Begleitempfindung“. (EBBINGHAUS, Grundzüge der Psychologie, I. Bd., S. 367.)

beiden charakteristischen Stellen nicht zu nahe. War der stumpfe Winkel sehr stumpf oder sehr wenig stumpf, so konnte er genauere Angaben machen, als in dem vorübergehenden Falle, weil er jetzt spürte, daß es bis zu einer charakteristischen Stellung „nicht weit“ war.

Auch zu der Angabe über die Lage seines Gesamtkörpers kam der Patient nur auf indirektem Wege. Charakteristisch war dafür sein Verhalten, wenn er ausgestreckt auf dem Sopha lag. Er bewegte jetzt seinen ganzen Körper und suchte festzustellen, welcher Körperteil am meisten gegen die Umgebung drückte. Daraus, daß er den größten Druck am Gesäß und Rücken empfand, schloß er, daß diese Teile aufliegen, und er sich also in etwa horizontaler Lage befinden mußte. In entsprechender Weise schloß er beim Stehen aus dem Druck an den Fußsohlen und den charakteristischen Empfindungen in den Kniegelenken auf seine aufrechte Lage.

Daß er tatsächlich nur auf solche grobe Kriterien angewiesen war, ging daraus hervor, daß er bei anderen Lagen ganz falsche Angaben machte. Er konnte z. B. gar keinen Unterschied zwischen der wagerechten Lage und einer Neigung von ca. 45° angeben<sup>1</sup>: er glaubte in beiden Fällen wagerecht zu liegen. Ebenso wenig konnte er einen Unterschied zwischen senkrechter Lage und Lage in 30° Neigung angeben; hier schloß er aus dem Hauptdruck an Beinen und Füßen auf die senkrechte Lage.

Bei einer Neigung um 30°–45° war er unsicher.

Wir wollen nicht unerwähnt lassen, daß diese Versuche für unsere Frage vielleicht nicht ohne weiteres verwertbar sind, da wir die Möglichkeit nicht ausschließen konnten, daß bei der mangelhaften Orien-

<sup>1</sup> Bei diesen Versuchen bedienten wir uns folgender einfacher Vorrichtung: Am unteren Ende eines 2 m langen und 50 cm breiten, aufrecht stehenden Brettes war ein kleineres Brett, rechtwinklig zum großen, als Fußbrett angebracht. Der Patient stellte sich auf das Fußbrett, lehnte den Rücken mit gestrecktem Körper bequem an das vertikale Brett und schloß die Augen. Dem Brette konnte man nun beliebige Neigungen bis zu 90° nach rückwärts erteilen und die Neigung jedesmal mit Hilfe von Lot und Winkelmesser, die in geeigneter Weise am Brett angebracht waren, bestimmen.





tierung über die Lage seines ganzen Körpers eine Störung der Labyrinthfunktion mitspielte, zumal Störungen von seiten des Kleinhirnes zweifellos vorlagen.

## 2. Das Nachmachen einer passiv erteilten Gliedstellung auf der anderen Seite.

In derselben Weise, wie der Patient zur Angabe der Lage kam, ging er vor, wenn er die Aufgabe hatte, eine bestimmte, ihm passiv erteilte Stellung mit dem symmetrischen Gliede nachzumachen. Auch das gelang ihm genau nur bei den ausgezeichneten Stellungen, sonst nahm er eine Stellung ein, die zwischen zwei charakteristischen lag, und sagte: „hier zwischen muß es irgendwo sein“.

Besonders betonen möchten wir, daß es sich bei diesen Versuchen (wie die genaue Beobachtung immer wieder ergab und Patient selbst zu Protokoll gab, wenn man ihn danach fragte, wie er es machte) überhaupt nicht um ein eigentliches Nachmachen der Lage handelte, sondern daß der Patient die Einnahme der neuen Stellung indirekt, auf Grund einer Aussage, ausführte: Der Patient sagte sich auf Grund der vorher dargelegten Feststellungen, „das Glied steht in der und der Lage“ und brachte jetzt das symmetrische Glied spontan in die Lage, die seiner Aussage entsprach. (Wie er zur Aktivierung der Bewegung instande war, können wir erst später erörtern.) Es war also, wie gesagt, kein Nachmachen der Lage, sondern eine spontane Leistung wie auf einen Befehl, den er sich selbst gab. Allerdings spielten dabei wohl auch kinästhetische Empfindungen als Hilfsmittel eine Rolle. Jedenfalls schien das Verhalten des Patienten dafür zu sprechen. Wenn er nämlich mit der spontanen groben Einstellung des symmetrischen Gliedes fertig war, so benutzte er als Anhaltspunkt für die letzten feinen Einstellungen die kinästhetischen Empfindungen am anderen Glied. Er bewegte dabei beide Glieder, als ob er probierte, ob die kinästhetischen Empfindungen auf beiden Seiten die gleichen wären.

## 3. Angaben über die Richtung und das Ausmaß passiv ausgeführter Bewegungen.

Solche Angaben zu machen, war der Kranke völlig aufserstande, so lange es ihm verboten war, auf einem Umwege die Richtung einer passiv ausgeführten Bewegung zu erschließen. Wurde ein beliebiger beweglicher Körperteil des Patienten passiv nach irgendeiner Richtung bewegt, z. B. sein Unterarm im Ellenbogengelenk oder ein Finger im Metakarpophalangealgelenk, so konnte der Kranke zwar immer eine Bewegungsempfindung statuieren, aber er war nicht einmal instande, anzugeben, welches Glied bewegt wurde, geschweige denn über die Richtung der Bewegung etwas auszusagen.

Nur mit Hilfe bestimmter aktiver Bewegungen konnte er über die Richtung einer vorher passiv ausgeführten Bewegung Auskunft geben, aber auch das ausschließlichsch dann, wenn die passiven Bewegungen in der Weise erfolgten, daß das betreffende Glied am Schluß der Bewegung sich in der Nähe einer ausgezeichneten Stellung befand. Wurde beispielsweise der Zeigefinger in nahezu extreme Beugestellung gebracht, so stellte der Patient in analoger Weise wie bei der Beschreibung einer Gliedstellung (vgl. oben S. 206 ff.) fest, daß es sich um den Finger handelte, und daß der Finger sich in der Nähe einer charakteristischen Stellung — der extremen Beugestellung — befand, und schloß, da er ja vorher eine Bewegungsempfindung gehabt hatte, daß der Finger nach der Handfläche zu bewegt worden war.

Es erhellt ohne weiteres, daß er bei solchen passiven Bewegungen, die irgendwo zwischen zwei ausgezeichneten Stellungen ausgeführt wurden — gleichviel, ob es sich um eine ausgiebigere oder wenig ausgiebige Bewegung handelte — auch keine indirekten Angaben über die Richtung machen konnte, da ihm alle Anhaltspunkte dafür fehlten. In solchen Fällen konnte er nur eine Bewegungsempfindung statuieren; irgendwelche weitere Angaben waren für ihn unmöglich.

Über das Ausmaß der Bewegung konnte der Patient überhaupt nichts aussagen, wenn er nicht aus irgendwelchen Gründen über die Anfangsstellung des Fingers orientiert war.



Er konnte nur angeben, ob ein Glied schnell oder langsam bewegt wurde; das bot ihm aber keinen Anhaltspunkt für die Feststellung des Ausmaßes der Bewegung.

Da der Kranke niemals eigentliche Richtungsangaben machte — der Patient sagte charakteristischerweise nicht etwa: „der Finger ist ‚nach oben‘ bzw. ‚nach unten‘ usw. bewegt worden“, sondern: „der Finger ist jetzt an der Hand“, bzw. „jetzt ist der Finger gestreckt“ —, drängte sich die Frage auf, ob bzw. auf welche Weise der Kranke die Aufgabe, eine Bewegungsrichtung in den Ausdrücken „nach oben“, „nach unten“ anzugeben, zu erfüllen imstande war. Es stellte sich heraus, daß er auch das vermochte, aber er mußte dabei auf sehr kompliziertem Wege vorgehen.

Es ergab sich nämlich, daß er solche Unterscheidungen wie „oben“, „unten“ nur auf Grund rein sprachlicher Verknüpfungen zwischen den Worten „oben“ und „unten“ einerseits und den Namen bestimmter Körperteile andererseits machte, wie „Kopf — oben“, „Füße — unten“. Eine andere als sprachliche Verknüpfung zwischen dem Worte „Kopf“ und „oben“ war für ihn nicht vorhanden, weil er bei geschlossenen Augen gar keine anschauliche Vorstellung hatte, wo der Kopf ist. Das bewirkte, daß für den Patienten — mochte sein Körper auch in einer Lage sein, bei der der Kopf gar nicht oben war — „oben“ immer nur „Kopf“ bedeutete, und dementsprechend „unten“ immer nur „Füße“. Das zeigte in unzweideutiger Weise folgender Versuch.

Legte man den Patienten auf ein Bett und forderte ihn auf, seine Hände nach oben, also objektiv senkrecht zu erheben, so hob er sie nicht senkrecht auf, sondern führte sie nach dem Kopf, eine Greifbewegung nach demselben machend, nachdem er natürlich durch Bewegungen den Kopf vorher gefunden hatte. Das entsprechende fand statt, wenn man ihn aufforderte, die Hände nach unten zu strecken. Er versuchte jetzt die Hände nach den Füßen auszustrecken und, da sie schon den Füßen am nächsten waren, sagte er: „sie sind ja schon unten“.

Nach diesen Ausführungen dürfte es wohl ohne weiteres verständlich sein, daß der Patient auf besondere Aufforderung

auch die Richtung einer passiv ausgeführten Bewegung mit Hilfe der Ausdrücke „nach oben“ und „nach unten“ beschreiben konnte, daß er aber dazu nur auf sehr kompliziertem Wege kommen konnte. Er mußte jedesmal erst ausprobieren, ob die kleinen aktiven Bewegungen, die er zur Angabe der Richtung der vorher passiv ausgeführten Bewegung machen mußte, übereinstimmten mit dem Anfang derjenigen Bewegungen, die er ausführen mußte, um das betreffende Glied nach dem Kopf bzw. nach den Füßen hin zu bewegen.

Auch die Untersuchung der Lagewahrnehmung hat uns gezeigt, daß der Patient zwar mit Hilfe von Bewegungen alle ihm gestellten Aufgaben im großen ganzen richtig erfüllen konnte, daß er aber auch hierbei keinerlei Vorstellungen über räumliche Verhältnisse, gar keine eigentliche Lagewahrnehmung hatte.

## Das Verhalten des Patienten bei der Ausführung von Bewegungen.

### A. Die Ausführung willkürlicher Bewegungen.

Die Versuche zerfallen in zwei Gruppen; in solche, bei denen der Patient die Augen geschlossen und solche, bei denen er die Augen offen hatte.

#### 1. Bei geschlossenen Augen.

Bei geschlossenen Augen machte es dem Patienten große Schwierigkeiten, überhaupt irgendeine Bewegung anzufangen.

Bei der Aufforderung ein bestimmtes Glied zu bewegen, ohne irgend eine bestimmte Bewegung auszuführen, ergab sich, daß Patient zunächst völlig ratlos war. Er wiederholte gewöhnlich sprachlich die Aufforderung, als wenn er sich die Aufgabe klarer machen wollte, dann bemerkte man, daß er, um der Aufforderung nachzukommen, Bewegungen mit dem ganzen Körper ausführte (Kopf, Hals, Beine usw.); allmählich schränkten sich die Bewegungen immer mehr auf das zu bewegende Glied ein, bis schließlich nur noch die geforderte übrig blieb.





Das, was Patient leistete, war also im Grunde keine Erfüllung der gestellten Aufgabe, d. h. er machte keine Willkürbewegung mit einem bestimmten Glied, es sah nur letzten Endes dem Effekt nach so aus.

Da der Patient keine Vorstellung von der räumlichen Lage seiner Glieder hatte, also nicht wußte, wo seine Beine usw. sind, mußte er, um der Aufforderung, ein Glied zu bewegen, nachkommen zu können, zunächst das betreffende Glied finden, und das konnte er, wie wir gesehen haben, nur durch Bewegungen. Er bewegte deshalb zunächst die hauptsächlichsten beweglichen Körperteile, unter denen nach seiner Annahme der zu bewegende sein mußte, und setzte dann die der Aufforderung entsprechende Bewegung allein fort, und zwar bestimmte ihn bei dieser „Auswahl“ die Tatsache, daß er die hierbei auftretenden kinästhetischen Empfindungen als diejenigen identifizierte, die bei ihm mit der Bezeichnung Bein- Arm- usw. Bewegung assoziativ verknüpft waren.

Forderte man ihn auf, einen kleineren Teil des Körpers zu bewegen, z. B. einen Finger, so war der Vorgang im wesentlichen der gleiche. Er fing genau so mit der Bewegung des ganzen Körpers an. Hatte er auf die vorher beschriebene Weise den Arm identifiziert, so setzte er nur noch die Bewegungen des Armes fort. Er fand dann den Finger in analoger Weise, wie er bei dem früheren Versuche den Arm gefunden hatte. Natürlich brauchte er dazu viel Zeit.

Handelte es sich bei den bisherigen Versuchen nur darum, beliebige Bewegungen mit einem Glied auszuführen, so ging die Aufgabe bei den weiteren Versuchen dahin, ein bestimmtes Glied in ganz bestimmter Weise zu bewegen, etwa den Arm wagerecht auszustrecken, nach dem Kopf zu erheben usw. Hierbei ergab sich zunächst, daß Patient noch hilfloser war; und das erscheint ganz natürlich, wenn hier handelte es sich für ihn um einen noch komplizierteren Vorgang. Er mußte sich über zwei Dinge orientieren. Erstens: über das zu bewegende Glied, zweitens: über die bestimmte Art der Bewegung, die er auszuführen hatte.

B. bei der Aufgabe, den Finger auszustrecken, mußte er erstens über die anfängliche Lage des Fingers und

zweitens darüber orientieren, was mit der Aufforderung des Streckens gemeint ist.

Das zu bewegende Glied fand er in der vorher beschriebenen Weise. Dann suchte er durch zunächst ganz planloses Bewegen des Fingers jene spezifischen kinästhetischen Empfindungskomplexe zu finden, die bei ihm mit der Bezeichnung „strecken“ assoziiert sind. Die Ausführung dieser Streckbewegungen beanspruchte nicht nur sehr lange Zeit, sondern war auch höchst unvollkommen und verlief unter dauernden Schwankungen der Innervation. Patient war nicht imstande, den Finger in einer Stellung einzuhalten, mit Ausnahme besonders ausgezeichneter Stellungen, bei denen er über den Erfolg der Bewegungen durch bestimmte Nebeneindrücke orientiert war, z. B. in extremer Streckung und Beugung, — „es geht dann nicht mehr weiter“.

Ähnlich verhielt er sich bei der Aufgabe, seinen Arm nach dem Kopf zu bewegen. Hier mußte er sich über den Arm und den Kopf orientieren. Beides durch entsprechende Bewegungen. Die Bewegung des Armes nach dem Kopf erfolgte dann genau so wie bei den Lokalisationsbewegungen (vgl. oben S. 170): er griff nach dem Kopf genau so, als wenn er eine berührte Stelle lokalisieren sollte.

Nicht anders als in dem eben beschriebenen Versuch verhielt sich der Patient, wenn man ihm die Aufgabe stellte, den Arm nach oben zu bewegen. Wir wissen aus dem früheren, daß „oben“ für ihn nichts anderes bedeutete als „Kopf“; infolgedessen bedeutete für ihn „nach oben“ bewegen nichts anderes als „nach dem Kopf“ bewegen. Er orientierte sich also bei dieser Aufgabe durch Bewegungen darüber, was Kopf ist, und bewegte jetzt den Kopf so lange, bis er mit dem Arm nach der bewegten Stelle — dem Kopf — gekommen war.

Wie verhielt sich der Patient, wenn er bei geschlossenen Augen etwas kompliziertere Bewegungen ausführen sollte?

Sollte Patient z. B. einen Kreis oder ein Quadrat in der Luft zeichnen, also einen ihm motorisch bekannten und geläufigen Bewegungsablauf liefern, so machte ihm der Anfang besondere Schwierigkeiten. Er mußte nach bestimmten Anhaltspunkten



suchen: zunächst mußte er sich über das zu bewegendes Glied orientieren, dann erhob er beide Arme mit nach außen gewandten Handflächen und machte in der Luft tastende Bewegungen, als wenn er eine Wand suchte, — wahrscheinlich eine auf Grund vielfacher Übung erworbene Orientierungsbewegung! Jetzt begann er in der so gewonnenen Ebene, d. h. in der Ebene, in der er die Hände auf und ab bewegte, unsicher und hilflos zu probieren, einen Kreis zu beschreiben. Unter verschiedenen von ihm ausgeführten Bewegungsanfängen — geradlinigen und krummen — erkannte er auf Grund der kinästhetischen Empfindungskomplexe einen der von ihm ausgeführten Bewegungsanfänge als den Anfang eines Kreises. Nachdem er diesen Anfang einmal hatte, führte er die Kreisbewegung prompt, rein automatisch zu Ende.

Die genaue Beobachtung dieses Verhaltens zeigte eindeutig, daß nur der Anfang ihm Schwierigkeiten bereitete. Um anzufangen, brauchte er unbedingt Hilfen. Der übrige Teil der Bewegung dagegen lief mechanisch ab — eine theoretisch wichtige Tatsache, auf die wir später zurückkommen werden.

Ganz analog verhielt sich der Kranke, wenn er ein Quadrat in der Luft zeichnen sollte. Auch hier machte ihm nur der Anfang Schwierigkeiten. Er mußte zunächst — wie beim Zeichnen des Kreises — die Ebene suchen, in der er das Quadrat zeichnen sollte, und, wenn er diese Ebene hatte, die Richtung des ersten Striches (der ersten Quadratseite) finden. Hatte er diese aber, so zeichnete er den Rest mit einem Schwung.

Daß er solche Bewegungsabläufe so gut motorisch-automatisch ausführen konnte, lag, wie wir schon in unserer ersten Arbeit betont haben, zum Teil an der zweifellos sehr ausgesprochenen motorischen Veranlagung des Patienten. Dann war es wohl auch ein Erfolg der Übung, zu dem er zum Teil auf eigene Initiative und zum Teil durch besondere Anleitung gelangt war.

Der Patient führte bei allen diesen Versuchen seine Bewegungen immer in einer annähernd gleichen Ebene im Außenraum aus, einer Ebene, die nicht ganz senkrecht, sondern etwas nach hinten (vom Patienten aus) geneigt war. Das spricht wohl dafür, daß die Orientierungsbewegungen,

durch die er zu der Ebene kam, auf Grund einer ganz bestimmten Übung von ihm gewonnen waren. Er hatte wohl nicht zufällig gerade diese Ebene gewählt, sondern deshalb, weil sie ihm am bequemsten war.

Hierfür sprechen auch Versuche, bei denen wir den Patienten aufforderten, einen Kreis oder ein Quadrat in einer ganz bestimmten Ebene, etwa in einer genau senkrechten oder genau wagerechten, zu zeichnen. Sie zeigten, daß dies für ihn außerordentlich viel schwieriger war. Während er die ihm „geläufige“ Ebene verhältnismäßig schnell durch die immer gleichen Orientierungsbewegungen fand, mußte er hier, z. B. bei der Aufforderung, einen wagerechten Kreis zu zeichnen, durch ganz besondere Manipulationen die betreffende Ebene erst finden. Er drückte, um z. B. die Horizontale zu finden, die beiden Oberarme fest an den Körper und hielt die Unterarme rechtwinklig zum Oberarm (was er natürlich auch nur durch allerlei Probieren erreichen konnte). Jetzt machte er pendelartige Bewegungen des Rumpfes so, daß sich dabei die Unterarme etwa in horizontaler Richtung bewegten, identifizierte auf Grund der kinästhetischen Empfindungen die Ebene, in der sich die Unterarme bewegten, als die horizontale und beschrieb in ihr in der geschilderten Weise die Kreisbewegung.

Es ist kaum möglich, durch eine Schilderung des Verhaltens des Patienten bei diesen Versuchen ein wirklich zwingendes Bild über den ganzen Vorgang zu geben. Das kann man nur durch die vielfachen Beobachtungen gewinnen, die wir bei dem Patienten anzustellen Gelegenheit hatten.<sup>1</sup>

Viel leichter war es für den Patienten, wenn man ihm die Ebene, in der er zeichnen sollte, objektiv bot, indem man ihn z. B. vor die Tafel stellte, auf der er zeichnen sollte. Ganz naturgemäß: Hier brauchte er ja die Ebene nicht erst zu suchen. Im übrigen verhielt er sich ganz so wie vorher.

Andere als motorisch eindeutige und wohl eingeübte Bewegungsabläufe konnte er bei geschlossenen Augen nicht ausführen, also auch nicht

<sup>1</sup> Wir hoffen, das Verhalten des Patienten kinematographisch fixieren zu können.





kompliziertere Gebilde, wie etwa die früher gezeichneten Gegenstände, zeichnen.

Da wir gesehen haben, daß Patient nur dann seinen Arm nach dem Kopf bzw. nach oben bewegen konnte, wenn er den Kopf bewegte, so fragte sich, wie er sich dann verhalten würde, wenn Bewegungen der Stelle, nach der er greifen sollte, unmöglich waren.

Die Untersuchung ergab, daß der Patient z. B. unfähig war, nach der Kravatte zu greifen. Da er die Kravatte als solche nicht bewegen konnte, so konnte er zunächst der Aufforderung überhaupt nicht nachkommen. Bei wiederholten Aufforderungen, doch zu probieren, gelang ihm dies, indem er sich durch andere Hilfen über die Stelle, die er zu berühren hatte, zu orientieren versuchte. Er wußte wohl rein sprachlich, daß die Kravatte irgendwie in der Nähe des Kopfes ist. Er führte deshalb zunächst Kopfbewegungen aus, griff nach dem Kopf, fuhr mit der Hand nach den Seiten und nach unten vom Kopf, also auf die Schultern und die Brust (nach oben griff er nicht, denn „es ging ja da nicht weiter“) und kam dabei natürlich an die Kravatte, machte an ihr Halt und führte gleichzeitig Bewegungen der Halsmuskulatur aus. Dadurch gewann er eine Beziehung zwischen dem Worte „Kravatte“ und dem Worte „Hals“, so daß er bei derselben Aufforderung nach einigen Tagen nun nicht mehr zunächst den Kopf suchte, sondern gleich den Hals und von dort aus die Kravatte fand.

Bei den Hilfen, deren er sich bediente, verwendete er auch, soweit es ihm möglich war, äußere Gegenstände, deren Lage ihm bekannt war. So verhielt er sich z. B., wenn er, an einem Tisch sitzend, die Aufgabe bekam, einen Finger nach oben zu bewegen. Er orientierte sich zunächst, umher tastend über den Tisch, vor allem das Verhältnis des Tischbeines zu der Tischplatte, weil er wußte: „die Tischplatte ist über den Beinen“. Er hielt dann den Finger, den er nach oben bewegen sollte, an das Tischbein und fuhr an diesem nach allen Seiten entlang. Dabei stieß er bei einer der Bewegungen an die Tischplatte. Diese Bewegung bedeutete ihm jetzt Bewegung „nach oben“.

Obgleich Patient bei geschlossenen Augen mancherlei Aufgaben nachkommen konnte, so war er doch — das sei ausdrücklich hervorgehoben — sehr hilflos, brauchte lange Zeit zu jeder Bewegung, besonders zu den Anfängen der Bewegung, und brach sehr oft ermüdet ab, bevor er zu einem Resultat kam.

## 2. Bei offenen Augen.

### a) Bei abgewandtem Blicke.

Im wesentlichen verhielt sich der Patient ganz ähnlich wie bei geschlossenen Augen, nur erfüllte er die Aufgaben erheblich rascher und exakter. Für die Feststellung, welches Glied er zu bewegen hatte, bot das Offenhaben der Augen bei abgewandtem Blicke keine wesentliche Erleichterung: er mußte das Glied in prinzipiell gleicher Weise suchen wie bei geschlossenen Augen. Dagegen war es ihm jetzt viel leichter, einen Anhaltspunkt zu finden, wie er die Bewegung zu machen hatte. Er konnte sich jetzt, wenn er den Arm in bestimmter Richtung, z. B. nach oben, bewegen sollte, einfach an den äußeren Gegenständen, deren Lage ihm ja bekannt war, orientieren. Wenn er etwa ein Quadrat oder einen Kreis zeichnen sollte, so brauchte er nicht wie bei geschlossenen Augen auf so komplizierte Weise nach einer Ebene zu suchen; Wände, Tischplatten usw. boten ihm für die Ebene genug Anhaltspunkte.<sup>1</sup> Daß er aber auch jetzt nach Anhaltspunkten für die Ebene und den Anfang der Bewegung suchen mußte, darüber bestand kein Zweifel: in dieser Beziehung bestand kein Unterschied zwischen seinem Verhalten bei geschlossenen und offenen Augen bei abgewandtem Blick. Nur war das Suchen bei offenen Augen außerordentlich erleichtert.

### b) Beim Ansehen des zu bewegenden Gliedes.

Prinzipiell anders als bei geschlossenen Augen oder abgewandtem Blick verhielt sich der Patient,

<sup>1</sup> Es spielt im Augenblick keine Rolle, daß der Patient infolge seiner „Seelenblindheit“ alle Gegenstände der Außenwelt anders sah als der Normale; wie wir a. a. O. gezeigt haben, kam er trotzdem im allgemeinen zu einem Erkennen der Gegenstände seiner Umgebung.



wenn er das zu bewegende Glied ansehen durfte. Während der Patient bei geschlossenen Augen nicht eigentlich das machte, was man von ihm verlangte, d. h. eine bestimmte Bewegung planvoll ausführte, sondern aus einer Reihe von planlosen Bewegungen die geforderte auf Grund der kinästhetischen Empfindungen herausfand, führte der Patient beim Hinsehen die geforderte Bewegung im allgemeinen wirklich isoliert und planvoll aus, im Prinzip wie der Normale. Wurde die Bewegung schon dadurch schneller und exakter, so halfen ihm beim Hinsehen noch außerdem all die Hilfen, die wir als begünstigend bei abgewandtem Blicke kennen gelernt haben. Patient konnte nicht nur all die erwähnten Aufgaben, ja noch viel kompliziertere prompt ausführen. Wir verweisen in dieser Hinsicht auf unsere frühere Arbeit und erwähnen als Beispiel hier nur, daß der Patient sogar in der Lage war, aus der Erinnerung Druckbuchstaben in die Luft zu schreiben.

Nicht selten freilich kam es vor, daß er auch beim Hinsehen zögerte und bei der Anfangsphase der Bewegung probierte. Wir kommen auf diese Fälle noch zu sprechen.

#### B. Das Verhalten des Patienten bei Bewegungen im gewöhnlichen Leben.

Gegenüber der außerordentlichen Unbeholfenheit bei der Ausführung bestimmter, wenn auch objektiv einfacher Bewegungen, führte der Patient eine große Reihe scheinbar recht komplizierter Bewegungsabläufe des gewöhnlichen Lebens recht prompt aus. Es war das nicht etwa darauf zurückzuführen, daß der Patient dabei gewöhnlich die Augen offen hatte, denn er verhielt sich bei solchen Bewegungen auch bei geschlossenen Augen nicht wesentlich anders. Es mußte sich nur dabei um ganz bestimmte praktische, ihm sehr gewohnte Bewegungen handeln. So griff er z. B. sicher, ohne hinzusehen, in die Tasche, nahm das Taschentuch heraus und führte es zur Nase. So vermochte er auch bei geschlossenen Augen relativ sehr schnell aus einer Streichholzschachtel ein Streichholz herauszunehmen und ein dastehendes Licht anzuzünden. Daß er all dies konnte, liegt wesentlich daran, daß es sich hierbei

in psychologischer Hinsicht nicht um gleich willkürliche Bewegungen handelt wie bei den auf Aufforderung auszuführenden Einzelbewegungen, sondern um gewohnheitsmäßige Bewegungskomplexe, die als Ganzes innerviert werden und als Ganzes, fast mechanisch, ablaufen.

Wir haben bei den vom Patienten ausgeführten Bewegungen zwischen den isolierten Willkürbewegungen und den gewohnheitsmäßigen mechanischen Bewegungskomplexen im gewöhnlichen Leben unterschieden.

Die Bewegungskomplexe der letzteren Art, wie etwa das Herausholen des Taschentuches aus der Tasche, um sich die Nase zu wischen, das Herausholen der Streichholzschachtel, um sich Licht zu machen, und das Anstecken des Streichholzes usw. vermochte der Patient annähernd ebenso gut auszuführen wie der Normale, sowohl bei offenen Augen als bei geschlossenen Augen. Das lehrt uns, daß zu derartigen Bewegungen optische Vorstellungen nicht notwendig sind. Wahrscheinlich spielen bei ihnen auch andere, kinästhetische, Vorstellungen kaum eine Rolle. Derartige Bewegungen sind zwar erlernt, im Laufe des Lebens aber derartig automatisch geworden, daß sie auf einen „sensorischen Reiz“ hin (im weiteren Sinne des Wortes, fast mechanisch auf Grund eines physiologischen Mechanismus ablaufen.

Ganz anders verhielt es sich bei den isolierten Willkürbewegungen, die der Patient auf Aufforderung ausführen sollte. Das Verhalten des Patienten zeigt hier in unzweideutiger Weise, daß zur Ausführung solcher Bewegungen optische Gegebenheiten entweder in Form von optischen Vorstellungen oder von optischen Wahrnehmungen nötig sind. (Wir lassen an dieser Stelle noch offen, welchen näheren Inhalt diese Gegebenheiten haben.) Nur so erklärt es sich, daß der Patient, der ja keine optischen Vorstellungen hatte, bei geschlossenen Augen oder bei abgewandtem Blick keine Willkürbewegungen im eigentlichen Sinne auszuführen imstande war — hierzu gehören





eben optische Vorstellungen —, dagegen sehr wohl, wenn er das zu bewegendes Glied ansah, wobei ihm das Ansehen des Gliedes die Ausführung der Bewegung ermöglichte.

Das Verhalten des Patienten zeigt weiter, daß kinästhetische Vorstellungen allein ohne alles Optische ihm — und wohl auch dem normalen Sehenden (wir kommen darauf bald zurück) — zur Ausführung solcher Bewegungen nicht genügen; sonst hätte er ja auch bei geschlossenen Augen die Bewegungen ausführen können.

Die optischen Gegebenheiten sind besonders für den Anfang der Bewegung notwendig, während sie für den weiteren Ablauf von geringerer oder gar keiner Bedeutung sind. Ist der Patient einmal in einer Bewegung drin, ist er z. B. in die Bewegung beim Zeichnen eines Quadrates hineingekommen, so verläuft der Rest der Bewegung auch bei geschlossenen Augen oder abgewandtem Blick prompt.

Das Ergebnis unserer Untersuchungen ermöglicht eine Klärung der Frage nach den sog. Bewegungsvorstellungen.

#### Zur Lehre von den Bewegungsvorstellungen.

Zunächst müssen wir uns über das, was man als „Bewegungsvorstellung“ bezeichnet, klar zu werden versuchen. Es handelt sich dabei — und das Verhalten des Patienten hat uns besonders darauf hingewiesen — um zweierlei verschiedene Dinge:

1. um die Vorstellung des zu bewegendes Gliedes,
2. um die Vorstellung der Bewegung als solcher, das Bewegungsbild, etwa, ob man die Bewegung in Form eines Kreises, Quadrates usw. ausführen soll.

Das Ergebnis der Untersuchung unseres Patienten zeigt nun, daß das zu bewegendes Glied entweder optisch wahrgenommen oder optisch vorgestellt, jedenfalls als optischer Inhalt gegeben sein muß. Unser Patient, der sich das Glied nicht optisch vorstellen konnte, konnte deshalb eine eigentliche Willkürbewegung nur ausführen, wenn er das Glied ansah.

Gliedvorstellungen sind auch der hauptsächlichste Inhalt der optischen Vorstellungen, die bei Normalen auftreten, wenn sie bei geschlossenen Augen bestimmte willkürliche Einzelbewegungen auf Aufforderung ausführen sollen. Ohne hier auf die ganze Literatur eingehen zu wollen, weisen wir vor allen Dingen auf die Ergebnisse der in neuerer Zeit erschienenen experimentellen Arbeit von MARTIN<sup>1</sup> hin, die festzustellen versucht hat, welche Vorstellungen bei Normalen bei bestimmten und ganz ähnlichen Bewegungen, wie wir sie von unserem Patienten ausführen ließen, auftreten, und die unter anderem zu dem Resultat kam, daß die optischen Vorstellungsbilder bei geschlossenen Augen wesentlich stärker auftreten als bei offenen (die einzige Ausnahme von dieser Regel, die sie gefunden hat, erklärt sich, wie sie selbst ausführt, durch eine Besonderheit in diesem Falle, nämlich durch eine besondere Aufmerksamkeitseinstellung seitens der Vp.; sie widerspricht der allgemeinen Regel also nicht. (Vgl. a. a. O. S. 433 und 440.) Bei geschlossenen Augen benötigen wir eben zur Ausführung einer willkürlichen Bewegung optischer Vorstellungen und zwar — wie MARTIN weiter hervorhebt — besonders zur Lokalisation und Orientierung der Bewegung, d. h. zur Orientierung über das Glied.

Im besonderen spielt die optische Vorstellung, wie MARTIN betont, für das Anfangen der Bewegung eine große Rolle. Auch das bestätigt unser Patient. Ihm war ja gerade das normale Anfangen bestimmter Bewegungen bei geschlossenen Augen unmöglich.

Man könnte denken, daß die Annahme, der Patient bedürfe zum Anfangen einer Bewegung optische Vorstellungen, der Tatsache widerspräche, daß er bei geschlossenen Augen bei der Aufforderung, ein bestimmtes Glied zu bewegen, tatsächlich Bewegungen — nämlich im ganzen Körper — ausführte. Das ist aber nicht der Fall. Bei den so auftretenden Bewegungen handelt es sich gar nicht um die Ausführung irgendwelcher bestimmter willkürlicher Bewegungen, sondern einfach

<sup>1</sup> LILLIAN J. MARTIN, Zur Lehre von den Bewegungsvorstellungen. Diese Zeitschr. 56 (1910), S. 401 ff.



darum, daß er seinen ganzen Bewegungsapparat in Tätigkeit setzte, was er selbstverständlich vermochte. Die Fähigkeit, seinen Muskelapparat zu innervieren, war ja nicht beeinträchtigt. Beeinträchtigt war nur die Auswahl einer ganz bestimmten Bewegung. Die schließlich isoliert bestehenbleibende Einzelbewegung erfolgte gar nicht durch eine Auswahl. Es handelt sich also hier um einen ganz anderen Vorgang als bei der Ausführung einer isolierten Willkürbewegung.

Hatten wir gesehen, daß zur Ausführung einer im eigentlichen Sinne willkürlichen Bewegung das Glied uns als ein optischer Inhalt gegeben sein muß, so kann die Vorstellung der Bewegung als solcher, das Bewegungsbild, verschiedener Natur sein; namentlich spielen dabei kinästhetische Erlebnisse eine große Rolle. Das beweist unser Patient, denn er hat ja unter bestimmten Umständen willkürliche Bewegungen ausführen können. Daß er dies nur beim Ansehen des Gliedes konnte, liegt einfach an der schon erwähnten Tatsache, daß er die Lage des Gliedes, über die er zur Ausführung einer im eigentlichen Sinne willkürlichen Bewegung orientiert sein mußte, nur durch Hinsehen kennen lernen konnte.

Allerdings reichen diese kinästhetischen Vorstellungen allein nicht immer aus, sondern nur bei motorisch geübten und geläufig gewordenen Bewegungsabläufen. Während der Kranke beim Ansehen des betreffenden Gliedes zwar im allgemeinen die ihm gestellten Aufgaben gut erfüllte, hatte er, wie wir schon sagten, nicht selten Schwierigkeiten, und zwar dann, wenn es sich um die Aufgabe handelte, ihm nicht geläufige, nicht eingeübte Bewegungen auszuführen, z. B. wenn er eine liegende 8 ( $\infty$ ) oder wenn er ein auf der Spitze stehendes Quadrat zeichnen sollte. Es ging dann aus seinem Verhalten deutlich hervor, daß er die Anfangsphase der Bewegung nicht zu finden vermochte, daß also gerade hierzu optische Bewegungsbilder nötig seien.

Daß bei motorisch nicht sehr eingeübten Bewegungen das Bewegungsbild optischer Natur sein muß, bestätigen wiederum die Ergebnisse der Untersuchung MARTINS. Es zeigte sich z. B. bei ihren Versuchen, daß beim Schreiben der Buchstaben in umgekehrter Richtung (die Vpn. hatten

die Aufgabe am Ende der Buchstaben anzufangen) also bei der Ausführung einer motorisch nicht geübten Bewegung, optische Vorstellungen in bedeutend verstärktem Maße auftraten. Das Gleiche konstatierte sie bei einer linkshändigen Vp., wenn diese mit der rechten, motorisch nicht geübten, Hand Bewegungen ausführen sollte, während bei Ausführung der gleichen Bewegungen mit der geübten linken Hand viel weniger optische Vorstellungen auftraten.

Die Erfahrung an unserem Patienten bestätigt die Anschauung von MARTIN, daß den kinästhetischen Vorstellungen eine große Bedeutung für den Bewegungsablauf zukommt, so weit, als es sich um die Vorstellung der Bewegung als solcher, das eigentliche Bewegungsbild, handelt. Wenn aber MARTIN, die den Unterschied zwischen der Vorstellung des zu bewegenden Gliedes und der Vorstellung der Bewegung übersehen hat, ganz allgemein sagt, daß die kinästhetischen Vorstellungen zweifellos die leitenden, wenn auch nicht die einzigen Vorstellungen sind, so ist dies in dieser Allgemeinheit nicht richtig, wenn man nämlich zu den Bewegungsvorstellungen auch die Vorstellungen des Gliedes hinzurechnet, wie es MARTIN stillschweigend tut. Für die Vorstellung des Gliedes können die kinästhetischen Vorstellungen, die ja nur Bewegungsbilder sind, auch bei eingeübten Bewegungen nichts nützen; auf Grund kinästhetischer Vorstellungen allein können wir keine isolierte Einzelbewegung anfangen, hierfür sind immer optische Inhalte — nämlich zum mindesten die des Gliedes — nötig.

MARTIN konnte zu ihrer Auffassung nur kommen, weil sie sich auf Versuche stützte, bei denen die Vpn. die Augen offen hatten, bei denen also optische Inhalte in Form von reproduzierten Vorstellungen nicht vorhanden zu sein brauchten, weil sie durch die entsprechenden Wahrnehmungen (des Gliedes) repräsentiert waren, deren Wichtigkeit MARTIN, da sie ja nur nach den Vorstellungen überhaupt fahndete, nicht beachtet hat, und was sie zu dem Schluss geführt hat, daß die kinästhetischen Inhalte immer die leitenden sind. Sie hätte allerdings zu einer anderen Auffassung kommen müssen, wenn sie den von ihr selbst konstatierten Unterschied zwischen der Stärke der optischen Vorstellungen, die bei offenen und ge-





geschlossenen Augen auftreten, in der richtigen Weise gedeutet hätte; einen Unterschied, der eben ganz im Sinne unserer Auffassung spricht.

In diesem Zusammenhang scheint es uns angebracht, das Verhalten unseres Patienten zu vergleichen mit dem solcher Kranker, bei denen die optischen Vorstellungen zwar intakt, die kinästhetischen Empfindungen und Vorstellungen dagegen beeinträchtigt sind. Auch solche Patienten können ja nur beim Anblick des Gliedes eine richtige Bewegung ausführen (wir erinnern nur an den bekannten STR MPPELLSchen Patienten); darin ähneln sie ganz unserem Patienten; aber sie unterscheiden sich in der Art der Ausführung der Bewegungen doch sehr wesentlich von unserem Kranken. Während unser Patient bei eingeübten Bewegungen das Glied nur in der Anfangsphase der Bewegung anzuschauen brauchte, müssen die Patienten mit gestörter kinästhetischer Sensibilität die Bewegung dauernd mit den Augen kontrollieren. Da ihnen die für die exakte Ausführung der Bewegung notwendige kinästhetische Kontrolle fehlt, müssen sie dauernd eine optische anwenden.

Man hat geglaubt, daß das Ansehen des Gliedes die Ausführung von Bewegungen bei diesen Fällen mit Sensibilitätsstörung deshalb begünstigt, weil durch das Ansehen des Gliedes die optischen Vorstellungen, die die Patienten zu der Ausführung der Bewegungen brauchen,verstärkt werden. In diesem Sinne schreiben MÜLLER und SCHUMANN<sup>1</sup>: „es gibt gewisse Fälle, wo ein aus dem Stegreif reproduziertes optisches Bewegungsbild genügen kann, den betreffenden motorischen Impuls mit der erforderlichen Stärke zu reproduzieren und die betreffende Bewegung auszulösen. Allein in vielen Fällen wird ein aus dem Stegreif reproduziertes optisches Bewegungsbild hierzu zu schwach und undeutlich ausfallen, zumal bei vorhandenem Ausfalle oder Defekte des sonst mit reproduzierten kinästhetischen Bewegungsbildes. Es muß daher in

<sup>1</sup> MÜLLER u. SCHUMANN, über die psychologischen Grundlagen der Vergleichung gehobener Gewichte. *Pflügers Archiv* 45 (1889), S. 90.

diesen Fällen dem optischen Bewegungsbilde ein kräftigerer Anstoß und Ansatz durch eine mit ihm früher verbunden gewesene Empfindungsunterlage gegeben werden und diese geschieht durch Anblicken des betreffenden Gliedes“ (S. 90). Zu dieser Erklärung konnten die Autoren nur kommen, weil sie die Unterscheidung zwischen Gliedvorstellung und reproduzierten optischen Bewegungsbildern nicht gemacht haben. Abgesehen davon, daß sie nicht recht zu der von MARTIN gefundenen Tatsache pa t, daß die optischen Vorstellungen bei geschlossenen Augen sogar stärker sind als bei offenen, läßt das Verhalten der anästhetischen Patienten eine einfachere Deutung zu, wenn wir die an unserem Patienten gewonnenen Erfahrungen anwenden.

Beim Anblicken des Gliedes verstärken sich nicht die optischen Vorstellungen der auszuführenden Bewegung als solcher, sondern es handelt sich dabei darum, daß derartige Kranke kein inneres optisches Vorstellungsbild von der Lage eines Gliedes gewinnen können und daher nur die Möglichkeit haben, sich durch das Ansehen des Gliedes über dessen Lage zu orientieren. Und zwar treten bei ihnen die optischen Gliedvorstellungen, die beim Normalen bei geschlossenen Augen durch die der augenblicklichen Gliedstellung entsprechenden kinästhetischen Empfindungen hervorgerufen werden, deshalb nicht auf, weil die kinästhetische Sensibilität gestört ist, also die Voraussetzung für die Erweckbarkeit der optischen Gliedvorstellungen fehlt. Nicht also um eine Verstärkung der Reproduktion optischer Bewegungsbilder handelt es sich beim Ansehen des Gliedes, sondern einfach um das Erkennen der Lage des Gliedes, über die wir, wie wir gesehen haben, orientiert sein müssen, wenn wir eine willkürliche Bewegung ausführen wollen.

### Zur Theorie des „Tastrumes“.

Die Analyse der verschiedenen Leistungen unseres Patienten auf taktilen Gebiet führte zu dem überraschenden Ergebnis, daß der Kranke bei geschlossenen Augen keinerlei Raumvorstellungen hat. Die eventuelle Annahme, daß unser Patient durch eine „assoziative Verschmelzung“ der bei der



Ausführung der Tastbewegungen auftretenden kinästhetischen Empfindungen mit den Tastempfindungen zu einem besonderen, dem Sehraum gleichwertigen reinen Tastraum gelangte, von dem der Normalsehende sich keine Vorstellung machen kann — eine ähnliche Annahme macht z. B. WUNDER — stößt nicht nur theoretisch im höchsten Maße auf Schwierigkeiten, sondern sie ist auch direkt unverträglich mit unseren Befunden; denn, wie wir gesehen haben, zeigte die Analyse immer, daß die vielfach richtigen Angaben des Patienten, die eventuell den Eindruck erwecken konnten, als wenn sie auf Grund irgendwelcher Raumvorstellungen zustande kamen, tatsächlich immer nur auf Grund von Schlüssen erfolgten, ohne daß irgendwelche Raumvorstellungen dabei im Spiele waren.

Wir glauben uns zu der Annahme berechtigt, daß unsere Ergebnisse für die Frage nach dem Wesen und dem Ursprung der „taktilen Raumwahrnehmung“ des Normalen von außerordentlicher Bedeutung sind.

Der Einwand, daß es sich hier um einen zufälligen pathologischen Fall handelt, bedarf kaum einer Widerlegung. Selbst wenn der Patient ein einseitig visueller Typ wäre, was tatsächlich gar nicht der Fall war, da der Kranke eine ausgesprochene sensorisch-motorische Veranlagung hatte, so müßten wir doch annehmen, daß die absolute Notwendigkeit optischer Inhalte für die Gewinnung von Raumvorstellungen, die sich bei unserem Patienten in so krasser Weise gezeigt hatte, kaum auf Typenunterschieden beruhen kann.

Wenn wir uns aber auch für berechtigt halten, aus den gewonnenen Ergebnissen Folgerungen für die Verhältnisse beim Normalen zu ziehen, so behaupten wir damit nicht, daß die taktilen Gegebenheiten eines Normalen mit denen bei unserem Patienten ohne weiteres vergleichbar sind: Die durch den Gesichts- und Tastsinn vermittelten Eindrücke bestehen im normalen ausgebildeten Bewußtsein nicht bloß summativ nebeneinander; wir glauben vielmehr, daß die taktilen Eindrücke eines Gesunden durch die normalerweise gleichzeitig gegebenen optischen Inhalte qualitativ anders nuanciert sein müssen als bei unserem Patienten, bei dem die taktilen Eindrücke ganz isoliert von allem Optischen auftraten, sobald der Kranke die Augen schloß. Es scheint uns daher, daß man durch Untersuchungen am Normalen über die durch den

Tastsinn „für sich allein“ vermittelten Erlebnisse kaum etwas Sicheres feststellen kann. Wir können nur sagen: Würde beim Normalen eine Isolierung der taktilen Gegebenheiten ebenso wie bei unserem Patienten möglich sein, so würden sich in einem solchen Falle die gleichen Verhältnisse zeigen. In diesem Sinne dürfen wir feststellen:

1. Räumliche Eigenschaften kommen den durch den Tastsinn vermittelten Qualitäten an sich nicht zu. Wir gelangen überhaupt nicht durch den Tastsinn allein zu Raumvorstellungen.

2. Nur durch Gesichtsvorstellungen kommt Räumlichkeit in die Tasterfahrungen hinein, d. h. es gibt eigentlich nur einen Gesichtsraum.

Damit sind wir zu einem Resultat gekommen, das in weitgehendstem Maße mit der Anschauung übereinstimmt, die schon vor 75 Jahren von HAGEN vertreten worden ist.<sup>1</sup> „Das Gefühl selbst,“ sagt HAGEN, „gibt nie Auskunft über den bestimmten Ort einer Empfindung, sondern dies tut stets nur die durch lange Übung mit ihr verbundene Gesichtsempfindung, so daß wir keinen Teil des Körpers fühlen können, ohne ihn uns zugleich durch das Gesicht zu denken“ (S. 715). . . „Sind wir also gewiß, daß die Vorstellung der Lage eines affizierten Teiles nicht Sache des Gefühlssinnes ist, so können wir auch schon vermuten, daß dies ebensowenig in bezug auf Ausdehnung und Gestalt der Fall sein wird. Wenn zwei Punkte auf meiner Haut gleichzeitig berührt werden, so weiß ich durch das Gefühl allein noch nichts von ihrer Distanz, sondern ich stelle mir erst die auf die angegebene Weise erfahrene Lage jedes einzelnen in der Gesichtsvorstellung vor, und messe dann die Entfernung der beiden Punkte, indem ich mir die ganze Körperoberfläche denke. Dasselbe ist nun mit der Schätzung der Größe gefühlter Gegenstände der Fall“ (S. 716).

Heute wird diese Anschauung wohl von keinem Psychologen restlos geteilt. Aber die ablehnende Haltung gegen sie beruht z. T. auf rein theoretischen Überlegungen und auf durch rein introspektive Analyse gewonnene Beobachtungen,

<sup>1</sup> WAGNERS Handwörterbuch der Physiologie, Bd. II (1844), S. 714 ff.





nicht zum wenigsten aber auch auf den Erfahrungen bei Blindgeborenen, deren Leistungen man ohne die Annahme eines besonderen Tastraumes nicht glaubt erklären zu können.

Wie die Verhältnisse bei den Blindgeborenen liegen, werden wir erst später sehen und feststellen, daß wenigstens das bisher vorliegende Tatsachenmaterial keinen bündigen Beweis für die Existenz eines Tastraumes bei Blindgeborenen enthält.

Ebensowenig läßt sich die Frage durch theoretische Überlegungen und introspektive Analyse entscheiden. Gesichts- und Tastvorstellungen sind bei Normalen, wie schon gesagt, so innig miteinander verknüpft, daß eine Sonderung der Inhalte im Gesamterlebnis kaum möglich ist. Wenn z. B. EBBINGHAUS sagt, daß die Gelenkempfindungen als solche gar nichts von Gestreckt- und Gebeugtsein, sowie von dem Vorgang einer objektiven Streckung und Beugung enthalten, daß sie mit anderen Worten von räumlichen Beziehungen völlig frei sind, so ist dies nach den Erfahrungen bei unserem Patienten gewiß richtig, durch introspektive Analyse aber kaum einwandfrei festzustellen.

#### Der „Tastraum“ des Normalen.

Von der Annahme aus, daß es nur einen Gesichtsraum gibt, lassen sich sowohl die taktilen Leistungen des normalen Sehenden als auch die der Blindgeborenen verstehen.

Wir wollen bei den normalen Sehenden hier nur die wichtigsten Leistungen des sog. Orts- und Raumsinns ins Auge fassen und dabei auch nicht von der automatischen Lokalisation sprechen, da, wie wir schon oben ausgeführt haben, die automatische Lokalisation ihrer Natur nach keiner Raumvorstellung bedarf und uns deshalb hier nicht interessiert.

Bei der nicht automatischen Lokalisation des normalen Sehenden treten Tastzuckungen sicher nicht auf. Bei dieser Lokalisation sind die Gesichtsvorstellungen bei allen Menschen eine *conditio sine qua non*: sie dürfen nie fehlen, wenn es zu einer Lokalisation kommen soll, was besonders unser Patient gezeigt hat, und sie fehlen auch bei solchen Personen nicht, bei denen die Gesichtsvorstellungen nicht sehr gut ausgebildet

sind und die deshalb angeben, vorzugsweise durch die Beachtung der Tastqualität lokalisiert zu haben.

Es ist sehr viel darüber diskutiert worden, auf welche Weise die Reproduktion der Gesichtsvorstellungen bei der Lokalisation des Normalen zustande kommt, d. h. wie es zu erklären ist, daß gerade das visuelle Bild der gereizten Hautstelle und ihrer Umgebung reproduziert wird, und es bestehen noch jetzt verschiedene Ansichten darüber.

Auf Grund der Ergebnisse an unserem Patienten und der Ausführungen über die automatische Lokalisation des Normalen nehmen wir an, daß die optischen Vorstellungen gerade so wenig wie die Lokalisationsbewegung beider automatischen Lokalisation direkt durch die Erregungen der Hautsinne erweckt werden, sondern daß hierzu die Wirksamkeit der kinästhetischen Residuen unbedingt notwendig ist.

Wir dürfen uns den Lokalisationsvorgang beim erwachsenen Sehenden folgendermaßen denken: durch die Erregung je nach der Körperstelle mehr oder weniger umschriebener Hautstellen tritt ein qualitativ bestimmtes, mit dieser Erregung physiologisch verbundenes kinästhetisches Residuum in Wirksamkeit und erweckt dadurch die mit ihm assoziativ verbundene optische Vorstellung von der gereizten Stelle.

Mit Hilfe dieses assoziativ erweckten Gesichtsbildes führt der Normale bei der Lokalisation mit Berührung (WEBERsche Methode) die Lokalisationsbewegung nicht automatisch, sondern willkürlich aus und bringt den tastenden Finger oder irgend ein spitzes Instrument auf diese Hautstelle, also in die Nähe des gereizten Punktes.

Wie nun das genaue Treffen des subjektiv richtigen Punktes zustande kommt, haben wir bereits bei der theoretischen Erörterung des Lokalisationsvorgangs des Patienten (vgl. S. 172 ff.) beschrieben. Auch der Normale sucht innerhalb des betreffenden Hautareals herum, bis sich der Eindruck der Deckung bzw. der Beseitigung einer bestimmten, auch noch einige Zeit nach dem Aufhören der äußeren Reizwirkung vorhandenen Empfindung einstellt. Die



einzigste Verschiedenheit zwischen dem Herumsuchen des Patienten und dem des Normalen besteht darin, daß das Herumsuchen des Normalen unter dem Einfluß von optisch vorgestellten „Anhaltspunkten“ (Knöchel, Gelenk, Rand usw.) stattfindet und daher wenigstens in der Richtung der vorgehaltenen Anhaltspunkte willkürlich geschieht, während das Herumsuchen bei unserem Patienten völlig planlos vor sich gehen mußte, da ihm die Gesichtsvorstellungen von den Anhaltspunkten als Grundlage für die willkürliche Bewegung fehlten.

Außer den Gesichtsvorstellungen, als der unbedingt notwendigen Grundlage der nichtautomatischen Lokalisation, benutzt, wie wir schon ausführten, der Normale die genaue Beachtung der „Tastqualitäten“ als Hilfsmittel der Lokalisation: er achtet, ob eine weiche oder harte Stelle, eine Stelle mit beweglicher dünner oder unbeweglicher harter Haut berührt worden ist. Wir haben nicht absolut sicher entscheiden können, ob die Urteile „weich“ „hart“ usw. wirklich nur durch besondere taktile Qualitäten zustande kommen oder durch optische Vorstellungen von der räumlichen Deformation der Haut mit bedingt werden. Wie dem auch sei, wesentlich ist, daß die nicht automatische Lokalisation des normalen Sehenden immer in der Einordnung der Tasteindrücke in den Gesichtsraum besteht<sup>1</sup>; dadurch wird die Vorstellung von dem Ort der gereizten Stelle eine optische Vorstellung, und eine andere Ortsvorstellung als die optische ist nach unseren Ergebnissen bei der Lokalisation gar nicht vorhanden.

Ganz Analoges wie von dem Ortsinn (der Lokalisation)

<sup>1</sup> In ganz ähnlicher Weise drückt sich WUNDT aus, z. B. in seinen Grundzügen d. physiol. Psychol. 5. Aufl., Bd. II., S. 493. Soweit stimmen wir mit ihm völlig überein. Dagegen sind wir mit ihm nicht einig in der Beantwortung der Frage, wodurch bei der Lokalisation die Gesichtsvorstellungen erweckt werden. Während WUNDT diese Assoziation dadurch erklären zu müssen glaubt, daß er jeder Tastempfindung eine besondere lokale Färbung zuschreibt, „die sich über die ganze Hautoberfläche stetig verändert“, sind wir zu der Annahme gedrängt worden, daß mit einer bestimmten, je nach dem Körperteile mehr oder weniger umschriebene Hautstelle ein bestimmtes kinästhetisches Residuum verknüpft ist, das, durch einen Aufsenreiz in Wirksamkeit versetzt, die mit ihm assoziierte Gesichtsvorstellung hervorruft.

gilt von dem Raumsinn der Haut. Werden zwei hinreichend entfernte Hautpunkte z. B. gleichzeitig gereizt, so ist die Vorstellung von ihrer Distanz eine ausschließlich optische Vorstellung und es fragt sich — analog wie bei der Lokalisation — wiederum nur, wie die entsprechende Gesichtsvorstellung von der Distanz der gereizten Hautpunkte zustandekommt.

Auch für die Beantwortung dieser Frage liefern uns die Befunde an unserem Patienten gewisse Anhaltspunkte. Wir haben gesehen, daß er auf zwei verschiedene Weisen seine Angaben machte, je nachdem, ob zwei relativ weit entfernte oder zwei relativ nah aneinander liegende Hautpunkte berührt wurden: bei der Berührung zweier weit entfernter Stellen mußte er mit Hilfe von Tastbewegungen zwei gesonderte Lokalisationen ausführen, um schließen zu können, daß es sich um zwei örtlich verschiedene Reize handelte, bei nah aneinanderliegenden Punkten aber mußte er dazu bestimmte Tastbewegungen um die berührte Hautstelle machen.

Auch beim Normalen sind, wenn auch in ganz anderem Sinne, die Erlebnisse bei der Berührung weit entfernter Stellen andere als bei der Berührung zweier nah aneinanderliegender Hautpunkte: die bei ihm zustandekommenden Raumvorstellungen, die Vorstellungen von der Distanz der gereizten Punkte, sind in den beiden Fällen nicht gleicher Art. Die Distanz zwischen zwei weit auseinanderliegenden Hautstellen, z. B. zwischen einer Berührung am Arm und einer am Bein, wird nicht streng simultan vorgestellt, sie ist gleichsam schwer überschaubar; man hat den Eindruck, daß man sich bald dem einen bald dem anderen Punkt zuwenden oder mit dem inneren Blick zwischen beiden hin- und herpendeln muß, um eine wirkliche Distanzvorstellung zu gewinnen. Das kommt daher, daß man die beiden Berührungen unabhängig voneinander zu lokalisieren neigt — das ist bei Berührung sehr weit auseinanderliegender Hautstellen das natürlichere, von selbst sich aufdrängende Verhalten — und man nur in der geschilderten Weise eine optische Vorstellung der Distanz zu gewinnen vermag.

Bei der Berührung weit entfernter Hautstellen enthält also die Frage nach der Erweckung der optischen (Distanz) Vor-





stellungen nichts Problematisches, da es sich im Grunde um dieselben Vorgänge handelt wie bei der Lokalisation.

Qualitativ anders ist die assoziativ erweckte optische Distanzvorstellung bei Berührung nah aneinanderliegender Hautpunkte. Hier werden die beiden Hauptpunkte streng simultan vorgestellt, indem sie eine einheitliche Gruppe, ein duo in uno bilden. Zur Beantwortung der Frage, auf Grund welcher Vorgänge nun in diesem Falle die entsprechenden Gesichtsvorstellungen geweckt werden, glauben wir annehmen zu müssen, daß wir ursprünglich dieselben oder ganz ähnliche, in Exkursionen um die betreffende Hautstelle bestehenden, Tastbewegungen gemacht haben wie unser Patient (oder wie einzelne Blindgeborene — wir kommen bald darauf zu sprechen) und daß später die Residuen der qualitativ bestimmten kinästhetischen Empfindungen, die durch solche Tastbewegungen hervorgerufen werden, eine enge anatomisch-physiologische Verbindung mit den betreffenden Körperstellen eingehen. Durch die Wirksamkeit dieser Residuen werden die mit ihnen assoziierten Gesichtsvorstellungen hervorgerufen, so daß die Erweckung der Gesichtsvorstellungen von der Distanz der Hauptpunkte bzw. der Punktgruppe in ganz analoger Weise wie bei der Lokalisation erfolgt.

#### Zum Verhalten der Blindgeborenen, insbesondere zu der Frage nach den Raumvorstellungen der Blindgeborenen.

Wenn man sagt, daß es überhaupt nur einen Gesichtsraum gibt, so muß man natürlich annehmen, daß Blindgeborene, die ja keine Gesichtsvorstellungen besitzen, keine eigentlichen Raumvorstellungen haben. Diese Konsequenz ist auch tatsächlich von HAGEN (a. a. O.) gezogen worden. „Blindgeborene“, sagt HAGEN, „sprechen zwar von Örtlichkeiten, von Größe und Gestalt der Dinge, allein bei einiger Aufmerksamkeit findet man bald, daß sie davon sprechen, wie von der Farbe, d. h. sie gebrauchen die Worte der Sehenden für ganz andersartige Vorstellungen...“. Vor ihm hat schon PLATNER (1793) ähnliches behauptet.<sup>1</sup>

Heute glaubt man ganz allgemein, daß die Ansichten von

<sup>1</sup> ERNST PLATNER, Philosophische Aphorismen I (1793), S. 446.

PLATNER und HAGEN nur aus den mangelhaften Kenntnissen der damaligen Zeit zu erklären wären und daß sie schon deshalb nicht richtig sein könnten, weil dann eine allgemeine Blindenbildung kaum möglich wäre.<sup>1</sup>

Wir können dem nicht zustimmen, denn unseres Erachtens ist man auf Grund der neueren Beobachtungen und Befunde der Blindenpsychologie nicht berechtigt, die Anschauungen von PLATNER und HAGEN für absolut falsch zu erklären, und unsere eigenen Ergebnisse geben jedenfalls zu denken, ob es unbedingt notwendig ist, wirkliche Raumvorstellungen bei Blindgeborenen anzunehmen; das Verhalten unseres Patienten mahnt zur größten Vorsicht, aus den effektiven Leistungen der Blinden auf die Art der den Leistungen zugrunde liegenden Vorgänge, auf das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein wirklicher Raumvorstellungen, zu schließen.

Welches sind denn eigentlich die Tatsachen, die zu der heute herrschenden Annahme geführt haben, daß die Blindgeborenen wirkliche Raumvorstellungen besitzen, die denen der Sehenden gleichwertig sind?

Zunächst ist zu sagen, daß auch diejenigen, die den Blinden wirkliche Raumvorstellungen zuschreiben, diese im allgemeinen nur innerhalb des sog. engeren Tastraumes, d. h. des Raumes zwischen den Händen, in dem der Blinde Gegenstände genau abtasten kann, annehmen, nicht aber innerhalb des sog. weiteren Tastraumes, der so weit reicht „wie bei feststehendem Körper die ausgestreckten Arme des Blinden“.

Um das zu verstehen, müssen wir uns kurz die verschiedenen Tastarten des Blinden vergegenwärtigen. Eine ausführliche Untersuchung darüber lieferte TH. HELLER in seinen bereits mehrfach genannten „Studien zur Blindenpsychologie“. Da seine Ausführungen heute noch im wesentlichen die theoretische Grundlage für den Unterricht der Blinden im Tasten bilden<sup>2</sup>, so wollen wir uns hauptsächlich an seine Darlegungen halten.

HELLER unterscheidet ein synthetisches und ein analysierendes Tasten. Bei der synthetischen Tastart gelange vor allem der

<sup>1</sup> Vgl. z. B. HELLER a. a. O. S. 433.

<sup>2</sup> Vgl. z. B. BURDE, Die Plastik des Blinden. *Zeitschr. f. angewandte Psychol.* 4 (1911), S. 106 ff.; ferner FR. ZECH, *Erziehung und Unterricht der Blinden.* Danzig 1913. S. 129 ff.



„Raumsinn der Haut“ zur Anwendung, beim analysierenden Tasten dagegen komme der Raumsinn der Haut nicht in Frage, sondern die verschiedenen Tastbewegungen, die sich „oft nur in Hand- und Fingerzuckungen äußern, die von dem ungeübten Beobachter kaum bemerkt werden“ (ZECH a. a. O. S. 120).

Keiner der beiden Tastarten komme eine ausschließliche Bedeutung zu. Das synthetische Tasten sei sehr unvollkommen und bereite die genaue Auffassung nur vor; es liefere ein „schematisches Gesamtbild“, indem es Angaben zu machen ermögliche, ob ein Körper eckig oder rund — im ersten Falle findet eine ungleichmäßige, im zweiten eine im allgemeinen gleichmäßige Verteilung der Druckempfindungen statt —, ob er regelmäsig oder unregelmäsig ist usw. Für eine genaue Auffassung eines Objektes sei das analysierende Tasten, das sich an das synthetische anschliesst, unerläslich. Aber auch das analysierende Tasten für sich allein könnte nicht präzise Raumvorstellungen vermitteln, sondern erst das Zusammenwirken beider Tastarten.

Jetzt können wir verstehen, weshalb HELLER und die seinen Anschauungen sich anschließenden Autoren behaupten, daß der Blinde eigentlich nur im engeren, nicht aber im weiteren Tastraume wirkliche Raumvorstellungen gewinnen kann. Im weiteren Tastraume ist der Blinde nur auf die Tastbewegungen, das analysierende Tasten, angewiesen; er kann hier das synthetische Tasten gar nicht anwenden. Im engeren Tastraum dagegen, wo die Möglichkeit gegeben ist, das synthetische und das analysierende Tasten zusammen zu benutzen, wird die hinreichende Bedingung für das Zustandekommen wirklicher Raumvorstellungen geschaffen. „Nur dort erlangen die Bewegungen eine spezielle Bedeutung für die Raumvorstellung des Blinden, wo sie sich zu assoziieren vermögen mit einem Simultanbild des Objektes“ (HELLER S. 407). Deshalb wird von HELLER, BURDE u. a. für wahrscheinlich erklärt, daß im weiteren Tastraum die Raumauffassung des Blinden sich „auf eine Sukzession von Bewegungsvorstellungen reduziere“ (HELLER S. 426). Nur wenn es dem Blinden gelingt, „die Ergebnisse des Tastens im weiteren Tastraume auf den engeren Tastraum zu übertragen“ — die Anregung für eine solche „Tastraumzusammenziehung“ läge darin, „daß auch schon im engeren Tastraume Armbewegungen stattfinden“ — können die bloßen Bewegungsvorstellungen der Arme im weiteren Tastraum in wirkliche Raumvorstellungen umgesetzt werden“ (BURDE S. 115). Eine derartige „Tastraumzusammenziehung“ könnte indessen von einer relativ großen Anzahl von Blinden nicht vollzogen werden.

Da also die Gewinnung wirklicher Raumvorstellungen nur innerhalb des engeren Tastraumes für sicher erklärt wird, können wir den weiteren Tastraum überhaupt unberücksichtigt lassen. Wohl aber müssen wir jetzt fragen, welche Mittel der Blindenpsychologie zur Verfügung stehen, nachzuweisen, daß

der Blinde wenigstens im engeren Tastraum adäquate Raumvorstellungen hat? Auf welche Weise ist es möglich zu kontrollieren, ob ein Blinder innerhalb des engeren Tastraumes zu einer wirklichen Raumvorstellung gelangt ist oder nicht?

In dieser Frage scheinen die Anschauungen HELLERS, der ihr ebenfalls eingehende Erörterungen gewidmet hat, bestimmend geworden zu sein. Zunächst weist HELLER mit Recht darauf hin, daß durch direkte Methoden, wie „etwa durch das Beschreiben oder das Wiedererkennen der Objekte“, „eine klare Einsicht in die Verhältnisse . . . nicht zu erreichen ist“.

Eine genaue Beschreibung eines Objektes ist kein hinreichendes Zeugnis für das deutliche Vorstellen des betreffenden Gegenstandes, da es sich bei einer Beschreibung oft nur um die Angabe gedächtnismäsig eingepprägter Merkmale handelt, „ohne daß der Schilderung eine präzise Vorstellung zu entsprechen braucht“.<sup>1</sup> Eine genaue Gegenstandsbeschreibung seitens eines Blinden kann daher sehr täuschen. „Wenn man“, sagt HELLER, „dem Blinden ein Objekt, z. B. einen Würfel, mit der Aufforderung vorlegt, denselben zum Zweck einer genauen Beschreibung zu betasten, bei welcher es sich um die Angabe der Ecken-, Kanten-, Flächenanzahl, der Größe und des Stoffes, aus welchem das Objekt gefertigt ist, handelt, so ereignet es sich häufig, daß der Blinde diese Bestimmungen sukzessiv von dem vorgelegten Objekt abliest, ohne daß eine genaue Vorstellung dieser genauen Beschreibung zugrunde liegt. Der Blinde zählt nach der Reihenfolge der Fragepunkte die Zahl der Ecken, Kanten und Flächen, darauf nimmt er die Maßbestimmung vor, wobei dem ungeübten Blinden die eng aneinander gelegten Finger gleichsam als Maßstab dienen“ . . . (S. 411). (Das Verhalten des Blinden in diesem Beispiele ist, wie man leicht erkennt, ganz ähnlich dem Verhalten unseres Patienten bei jenen früher (S. 191 f.) beschriebenen Versuchen, bei denen der Kranke, ohne

<sup>1</sup> Vgl. in diesem Zusammenhang auch die Ausführungen von G. E. MÜLLER über den Unterschied zwischen einer „Beschreibung auf Grund erinnelter Beurteilung“ und einer „Beschreibung auf Grund erinnerten Objektes“ in „Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufs“. I. Teil. *Zeitschr. f. Psychol.*, Ergzbd. 5, S. 64 ff.





ein Simultanbild eines vorgelegten Objektes zu erlangen, die einzelnen Merkmale desselben rein summativ angab.)

Das Wiedererkennen eines Objektes kann natürlich, wie HELLER richtig bemerkt, noch weniger ein Kriterium für das Vorhandensein einer adäquaten Objektvorstellung bilden. Dafür sprechen nicht nur allgemeine theoretische Erwägungen, die uns im Augenblicke nicht zu beschäftigen brauchen, sondern die an Blinden vielfach konstatierte Tatsache — im übrigen eine Tatsache, die wir ganz ähnlich auch bei unserem Patienten feststellen konnten —, daß sich „das Wiedererkennen überhaupt nicht auf das vollständige Objekt, sondern bloß auf ein uns vielleicht vollkommen nebensächlich erscheinendes Merkmal desselben bezieht. Fehlt dem Blinden aus subjektiven oder aus objektiven Gründen die Möglichkeit, das Objekt in toto aufzufassen, so begnügt er sich mit der Aufsuchung eines bestimmten, den Tastbedingungen günstig gelegenen Teiles, der in seinem Bewußtsein die Vorstellung des Gesamtobjektes vertritt und sich häufig selbst mit dem Namen des betreffenden Gegenstandes deckt“ (S. 412).

Wenn auch die Tatsachen der genauen Beschreibung und des Wiedererkennens von Gegenständen nicht ausreichen, um über das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von wirklichen Raumvorstellungen bei Blinden sicher urteilen zu können, so gibt es nach der Meinung der Blindenpädagogen und -psychologen (im Anschluß an HELLER) andere unzweideutige, wenn auch indirekte Beweise dafür, daß die Blinden exakte Raumvorstellungen besitzen. Diese Beweise sollen Erzeugnisse der Blinden im Modellieren erbringen. „Wenn der Blinde in der Lage ist, ein ihm vorgelegtes Objekt plastisch nachzubilden, so kann man sich der Überzeugung hingeben, daß derselbe zu einer adäquaten Vorstellung des betreffenden Gegenstandes gelangt ist“ (HELLER, S. 413). „Wenn ein Blinder gut modelliert, so heißt das mit anderen Worten, er kann gut tasten, er besitzt genaue Raumvorstellungen . . .“ (BURDE, S. 121).

Ganz ähnlich äußern sich ZECH<sup>1</sup>, FRÖBES<sup>2</sup> u. a.

Es bedarf keiner langen Auseinandersetzung, daß der-

<sup>1</sup> ZECH a. a. O. S. 121.

<sup>2</sup> FRÖBES, Lehrb. d. experim. Psychol., Bd. I, 1917, S. 352.

artige Schlußfolgerungen nicht zuzutreffen brauchen. Wenn das Modellieren das bündige Zeugnis für das Vorhandensein wirklicher Raumvorstellungen bei Blinden abgeben soll, so ist die ganze Beweisführung theoretisch sicherlich nicht einwandfrei. Wir haben ja gesehen, daß unser Patient, der sicher keine Totalvorstellung von einem ihm in die Hand gegebenen Gegenstande hatte, Zeichnungen zustande brachte, die dem betreffenden Objekt erstaunlich ähnlich waren. Allerdings war er nicht imstande, irgend etwas nachzuzeichnen; er zeichnete spontan, geleitet von „Beurteilungen“ über räumliche Formen und Größen, zu denen er ebenfalls nur indirekt gelangen konnte. Könnten aber die Blinden — wenigstens ein großer Teil von ihnen — im Prinzip nicht ebenso verfahren wie unser Kranker? Könnte es nicht auch bei den Blinden nur so aussehen, als wenn sie ein vorgelegtes Objekt plastisch „nach“bilden würden, und modellieren sie nicht in Wirklichkeit spontan auf Grund bestimmter gedächtnismäßig eingetragener Merkmale?

Bündige Beweise gegen diese Möglichkeit liegen jedenfalls zurzeit in der Literatur nicht vor. Wenn manche blinden Kinder, die erst in die Schule eintreten, schon imstande sind, bekannte Gegenstände, wie z. B. bestimmte Früchte (Äpfel, Birnen usw.) in Ton aus dem Gedächtnis annähernd richtig zu formen, so ist das nicht ein zwingender Beweis dafür, daß die Kinder ihre „mit der Hand erworbenen Raumvorstellungen . . . mit der Hand . . . während des Modellierens wieder ins Plastische umsetzen“ (BURDE S. 109). Auch dann, wenn die Kinder die Frucht wieder in die Hand bekommen und jetzt die Gestalt noch besser treffen, braucht es sich nicht um ein Nachformen zu handeln; es kann sehr wohl ein spontanes Erzeugnis sein, das unter solchen Umständen naturgemäß genauer ausfällt als dann, wenn die Kinder aus dem Gedächtnis formen. Die Blinden könnten jedenfalls auch mit Hilfe gleicher und ähnlicher Hilfsmittel, deren sich unser Patient bediente, zu sehr guten Erzeugnissen gelangen.

Daß eine solche Annahme zutreffen kann, darauf deuten manche aus der Blindenpsychologie berichteten Tatsachen hin, die eine große Übereinstimmung des Verhaltens der Blinden mit dem unseres Kranken aufweisen. So müssen z. B. die Blinden beim Formen komplizierterer



Gegenstände dieselben während des Formens kontrollierend nachtasten, also ganz ähnlich verfahren wie unser Patient. Ferner besteht, wie BURDE festgestellt hat, ein allgemeiner Fehler der Blinden darin, daß sie beim Modellieren Proportionen nicht gut treffen. Unser Patient machte, wie wir es an den Beispielen (S. 200) gesehen haben, ebenfalls darin Fehler, was ja gerade nach der Art, wie er zeichnete, verständlich ist. — Und wenn es unter den Blinden darin Ausnahmefälle gibt, wie den Tiroler KLEINHANS (gest. um 1850), der — übrigens erst im vierten (!) Jahre erblindet — Kruzifixe in beliebiger Größe ohne Vorbilder zu schnitzen und dabei die Proportionen immer richtig zu treffen vermochte, so spricht auch das nicht gegen die Möglichkeit unserer hier entwickelten Annahme. Das richtige Treffen der Proportionen könnte auch hier ohne „adäquate Objektvorstellungen“, sondern auf Grund von ähnlichen Überlegungen über die Größenverhältnisse, wie sie unser Kranker anstellte, geschehen und sich aus der großen Einübung speziell auf die Darstellung von Kruzifixen erklären.

Wir wollen und können damit natürlich nicht beweisen, daß das Modellieren bei allen Blinden und immer in der Weise wie bei unserem Patienten vor sich geht. Der Hauptzweck der vorstehenden Ausführungen war, zu zeigen, daß es jedenfalls unzulässig ist, die Erzeugnisse der Blinden im Modellieren ohne weiteres als einen bündigen Beweis für das Vorhandensein wirklicher Raumvorstellungen bei Blinden anzusehen, was tatsächlich geschieht.

Wenn wir angenommen haben, daß die Erzeugnisse im Modellieren der Blindgeborenen ähnlich wie die zeichnerischen Leistungen unseres Patienten, d. h. ohne jede räumliche Vorstellung zustande gekommen sein können, so ist der Schluß aus dem Modellieren auf das Vorliegen taktiler Raumvorstellungen auch noch aus einem anderen Grunde nicht berechtigt: es ist nämlich keineswegs sicher, ob nicht die guten Leistungen der Blinden auf Grund von optischen Raumvorstellungen zustande kommen. Der Begriff „Blindgeboren“ ist ein Sammelname für Personen mit sehr verschieden starker Beeinträchtigung der Sehleistung. Die meisten der bisher untersuchten Fälle sind keineswegs völlig blind gewesen. So hatte z. B. der größte Teil derartiger Blinder, die von HOCHSEISEN und GRIESBACH untersucht wurden, nicht nur einen sog. Lichtschimmer, sondern die betreffenden Blinden konnten die Hand als Schatten (teilweise sogar auf  $2\frac{1}{2}$  m Entfernung) sehen,

vielfach auch Gegenstände in unmittelbarer Nähe der Augen erkennen, oder auf  $\frac{1}{2}$  m Entfernung merken, ob die Finger gespreizt waren, und einige konnten sogar die Finger dabei zählen.<sup>1</sup>

Solche Blinde, die also zum beträchtlichen Teil nur hochgradig schwachsichtig waren, sind deshalb ganz ungeeignet für die Beantwortung der Frage nach dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein eines besonderen Tastraumes, weil es ja nicht ausgeschlossen ist, daß ihre Leistungen auf Grund optischer Raumvorstellungen zustande kommen. Bisher ist uns kein einziger Fall bekannt, bei dem einwandfrei festgestellt war, daß der Betreffende von Geburt an wirklich total blind war und doch zu relativ sehr guten Leistungen auf taktilem Gebiet gelangte. Man ersieht aus der Literatur nur, daß verschiedene Blinde eine sehr verschiedene Vollkommenheit der Tastleistungen erreichen, man ersieht aber nicht, welche gerade zu guten Leistungen kommen und welche nicht. Überhaupt ist wegen der großen methodischen Unvollkommenheit der Untersuchungen eine genauere Einsicht in die Tastentwicklung im einzelnen Fall nicht zu gewinnen. Bei der Beschäftigung mit der einschlägigen Literatur drängen sich fortwährend die naheliegendsten sinnes- und wahrnehmungspsychologischen Fragen auf, die nicht nur unbeantwortet geblieben, sondern nicht einmal aufgeworfen worden sind. So ist es z. B. eine theoretisch außerordentlich interessante und für das Verständnis der Beobachtungen an Blindgeborenen wichtige Frage, ob nicht bei solchen Individuen, die im Laufe etwa des ersten Jahres erblindet sind und später keinerlei optische Erinnerungsbilder mehr erwecken können, die vor der Erblindung stattgefundenen optischen Vorgänge genügt haben, um den zentralen Sehapparat in dem Maße auszubilden, daß die Tastleistungen dieser Blinden keineswegs völlig unabhängig von allem Optischen zustande kommen. Auch bei Blindgeborenen, die die sog. endogen erregte Grauempfindung haben, könnte man zum mindesten mit der Möglichkeit

<sup>1</sup> Nicht wesentlich anders steht es um die Blinden, die von anderen Forschern untersucht wurden. Über einen großen Teil der Blinden läßt sich in dieser Hinsicht überhaupt nichts sagen, da nähere Angaben irgendwelcher Art fehlen.





rechnen, daß diese optischen Vorgänge Raumvorstellungen, wenn auch sehr primitiver Natur, vermitteln.

Wenn wir nun auch an der Hand unserer Befunde zu dem Ergebnis kamen, daß kein Beweis vorliegt, daß die wirklich blinden „Blindgeborenen“ wirkliche Raumvorstellungen haben, so mahnt uns ein genauer Vergleich der Leistungen unseres Patienten mit denen der Blindgeborenen doch zur Vorsicht: wir sind nicht ohne weiteres berechtigt, ganz gleiche Verhältnisse in den beiden Fällen anzunehmen, denn tatsächlich sind die Leistungen der Blindgeborenen und die unseres Patienten keineswegs ganz gleich. Unser Patient hat bei geschlossenen Augen viel weniger leisten können als die Blinden. Das zeigte sich nicht nur darin, daß der Kranke nur mit optischer Kontrolle zeichnen konnte, sondern vor allem auch darin, daß unser Patient bei geschlossenen Augen unvergleichlich unbeholfener war als der allergr  ste Teil der Blindgeborenen. Sollte das nicht vielleicht doch darauf zurückzuführen sein, könnte man fragen, daß die Blinden sich von unserem Patienten durch den Besitz von Raumvorstellungen auszeichnen? Allerdings drängt sich dann auch die Gegenfrage auf, warum unser Patient, der bei geschlossenen Augen sich in ähnlichem Zustand befand, wie ein Blindgeborener, keine Raumvorstellungen hatte?

Wir glauben nicht, daß die Verschiedenheit zwischen den Leistungen unseres Patienten und denen der Blindgeborenen so erklärt werden muß. Vielmehr könnte sie eine andere einfache Erklärung dadurch finden, daß unser Patient, der ja jederzeit in der Lage war, die verschiedenen Verrichtungen des praktischen Lebens mit offenen Augen auszuführen, natürlich nicht genötigt war, seinen Tastsinn auch nur im entferntesten so gut auszubilden wie der Blindgeborene, der in unvergleichlich gr  serem Maße auf den Gebrauch des Tastsinns angewiesen ist. Wir wollen das an einigen Beispielen verdeutlichen.

Wir erinnern zunächst an die Leistungen des Patienten beim Erkennen von Gröſsen und Formen. Wir sahen, daß sich der Kranke ähnlich wie die Blindgeborenen vorzugsweise

des Konvergenztastens bediente, daß er aber dabei nur zu recht groben Resultaten kam, zu unvergleichlich größeren als die Blindgeborenen. Nach HELLERS Beobachtung besitzt eine große Anzahl Blinder „in diesem Konvergenzmechanismus einen wunderbar feinen absoluten Größenmaßstab“. Die Blinden sind auf diese Weise imstande, Entfernungen auf Millimeter genau zu sch tzen. „Die gröſste Unterschiedsempfindlichkeit herrscht bei möglichster Nähe der beiden Tastfinger. So sind viele Blinde imstande die wechselnde Dicke von Papiersorten zu unterscheiden, die nur mit Hilfe subtilster Ma verfahren für gewöhnlich festgestellt werden kann, wobei die Relativität der Beurteilung noch wesentlich dadurch erhöht wird, daß sich die Tastfinger gegeneinander sehr rasch verschieben“ (a. a. O. S. 421—422).

Unser Patient war nicht im entferntesten in der Lage, solche Leistungen zu vollbringen; er kam mit Hilfe des Konvergenztastens nur zu so groben Feststellungen wie: „es wird jetzt schmäler, es wird jetzt breiter“ usw. Daß aber der Patient nur zu so grober Schätzung kam, könnte daran liegen, daß er im praktischen Leben und im Beruf mit Hilfe des Tastsinnes allein keine feineren Abmessungen zu machen brauchte und daher nicht gelernt hatte, die kinästhetischen Empfindungen, die den verschiedenen Spannweiten der Finger entsprechen, in genauere Weise zu beachten und bei Beurteilung von Gröſsen zu verwerten. H tten wir ihn daraufhin unterrichten lassen, was natürlich nur eine überflüssige Belastung für ihn gewesen wäre, so hätte es der Kranke bei seiner ausgezeichneten Veranlagung für die in Frage kommenden Leistungen mit der Zeit zweifellos auch dazu gebracht. So wie er imstande war, sich bestimmte ausgezeichnete Stellungen seiner Glieder in der Weise zu merken, daß er die dabei auftretenden kinästhetischen Empfindungen mit den Wortbezeichnungen der betreffenden Stellungen zu assoziieren gelernt hat, so hätte er auch im Notfalle solche kinästhetischen Empfindungen, welche den nicht ausgezeichneten Stellungen entsprechen, sich gedächtnismäßig einprägen können. Könnte nicht der Blindgeborene so verfahren, indem er sich von klein auf darin übt und in dieser Richtung unterrichtet wird?



Dazu würde auch die von TREVES<sup>1</sup> gegen HELLER geltend gemachte Tatsache stimmen, daß „die Leistungen der Blinden mit Hilfe von Tastbewegungen allein im weiteren Tastraum im Prinzip nicht hinter den Leistungen im engeren Tastraum zurückbleiben. Es gelingt den Blinden leicht und schnell „eine Stellung (z. B. einen gewissen Grad von Beugung des Ellenbogens) wieder einzunehmen, nachdem man sie dieselbe zuerst passiv hat einnehmen und prüfen lassen, indem man ausdrücklich ihre Aufmerksamkeit auf das hingelenkt hat, was sie am Arme empfinden, wenn sie ihn in der angenommenen Stellung unbeweglich halten, und wenn sie ihn bewegen, um ihn in diese Stellung zu bringen (S. 283–84). Die auf eine Bewegung sich beziehende kinästhetische Empfindung und Vorstellung „liefern dem Blinden vollkommen ausreichende Anhaltspunkte, um die Ausdrucksweise zu beherrschen, deren der Sehende sich bedient, wenn er seine Raumvorstellungen kundgibt“ (S. 86).<sup>2</sup>

Ingrundsätzlich ähnlicher Weise könnten sich alle Differenzen zwischen den Leistungen unseres Patienten und denen der Blindgeborenen erklären. So erklärt sich, um noch ein konkretes Beispiel zu geben, die Tatsache, daß der Patient, wenn er auf dem Sofa lag und die Aufgabe erhielt, seinen Arm senkrecht nach oben zu erheben, den Arm nach dem Kopf zu führte. Ein blindgeborenes Mädchen, mit dem wir selbst den gleichen Versuch anstellten, erfüllte die Aufgabe prompt und richtig. Der Unterschied könnte einfach darin bestehen, daß die Blinde das Wort „oben“ mit den bestimmten kinästhetischen Empfindungen im Schultergelenk zu assoziieren gelernt hatte, unser Patient aber mit den kinästhetischen Empfindungen bei Kopfbewegung; diese Assoziation, Kopf-oben, war für ihn natürlich die naheliegendste und auch praktisch wertvollste. Als wir aber versuchten, den Patienten zu lehren, den Versuch in richtiger Weise auszuführen, so merkten wir deutlich, daß er das nach wenigen Malen gelernt hätte.

Wir haben nach dem Ausgeführten weder ohne weiteres Veranlassung noch Berechtigung, aus der Verschiedenheit der Leistungen der Blinden und unseres Patienten zu schließen, daß zwar unser Patient keinen besonderen Tastraum besitzt, wohl aber die Blindgeborenen. Trotzdem könnten sehr wohl

zwischen den taktilen Gegebenheiten bei den Blindgeborenen und den bei unserem Patienten in phänomenaler Hinsicht noch näher zu untersuchende Verschiedenheiten bestehen, womit aber noch nicht gesagt ist, daß die Blindgeborenen Raumvorstellungen im Sinne des Normalen haben.

Bei dem Vergleich des Verhaltens unseres Patienten mit dem der Blindgeborenen müssen wir noch auf die Erscheinung eingehen, die im Vordergrund des Verhaltens unseres Patienten steht, nämlich das Auftreten der Tastbewegungen und -zuckungen, die auch bei vielen Blinden beobachtet wurden.

Die ersten Beobachtungen derartiger Zuckungen bei Blinden stammen von CZERMAK aus dem Jahre 1855, der nach der von WEBER angegebenen Methode die Raumschwelle an sehr verschiedenen Hautstellen bei Blinden festzustellen gesucht hat und dabei fand, daß sich die Blinden bei der Prüfung des Raumsinnes in charakteristischer Weise anders zu benehmen pflegen, als Sehende.<sup>1</sup>

„Sehende“, sagt CZERMAK, „bleiben ganz ruhig dabei, wenn man ihnen die Zirkelspitzen auf eine beliebige Hautstelle aufsetzt, und halten still, ohne erst dazu aufgefordert werden zu müssen; während Blinde jene Körperteile, deren Haut mit dem Zirkel untersucht wird, in fortwährende, nur bei einiger Aufmerksamkeit von seite des Experimentators bemerkbare, kleine und ziemlich rasche Bewegungen versetzen. Diese Bewegungen, welche man vielleicht nicht unpassend „Tastzuckungen“ nennen könnte, scheinen halb unwillkürlich zu erfolgen, indem die Blinden, an denen ich meine Messungen machte, dieselben nie völlig unterließen, selbst wenn ich sie darum ausdrücklich gebeten hatte.“<sup>2</sup>

Die Tastzuckungen, durch welche die einfachen Eindrücke der auf der Haut ruhenden Zirkelspitzen in verschiedener Weise abgeändert werden, und welche somit offenbar zur leichteren Unterscheidung der Tasteindrücke, ähnlich wie die Bewegungen der Tastorgane beim Tasten überhaupt, beitragen müssen, erfolgen nicht nur an den Gelenken, sondern auch an Körperteilen, welche nicht weiter gegliedert sind, wie z. B. in der Mitte des Handrückens, des Ober- und Unterarms usw. An

<sup>1</sup> Beobachtungen über den Muskelsinn bei Blinden. *Arch. f. ges. Psych.* 16 (1900), S. 279 ff.

<sup>2</sup> von uns gesperrt.

<sup>1</sup> J. N. CZERMAK, Physiologische Studien, III: Beiträge zur Physiologie des Tastsinnes, *Sitzber. d. mathem.-naturw. Kl. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. zu Wien* 15 (1855), S. 482 ff.

<sup>2</sup> von uns gesperrt.





solchen Orten zuckten meine Blinden mit einzelnen Sehnen und Muskelbäuchen, um die betreffenden Hautpartien zu verschieben und in verschiedener Weise gegen die Zirkelspitzen anzudrücken — mit einem Worte, „um die Objekte gewissermaßen selbständig zu betasten“.

Nach CZERMAK haben eine ganze Reihe anderer Autoren — GÄRTNER<sup>1</sup>, HOCHSEISEN<sup>2</sup>, HELLER<sup>3</sup>, GRIESBACH<sup>4</sup> u. a. — die eigentümlichen Tastzuckungen an ihren Blinden festgestellt. HELLER beschreibt die Tastzuckungen ausführlicher folgendermaßen:

„Die Zuckungen, welche bei den Raumsinnuntersuchungen auftreten, setzen sich aus zwei Bewegungen zusammen, deren eine einen verstärkten oder verringerten Druck zur Folge hat, während die andere in Exkursionen um die berührte Hautstelle besteht. Hierbei erstreckt sich der Druck bald auf beide Zirkelspitzen gleichzeitig, bald geht er sukzessive von der einen auf die andere über. Es ist nun wahrscheinlich, daß diese senkrecht auf die Längsrichtung der Tastfläche erfolgenden Bewegungen angeregt werden durch die Undeutlichkeit des Eindrucks und den Zweck haben, die für die Auffassung günstige Normalintensität herzustellen. Die sukzessive Druckverstärkung dient offenbar der Überführung des simultanen in einen sukzessiven Eindruck und findet ihren Anlaß in der bei den Zirkelversuchen unvermeidlichen Ungleichartigkeit der beiden Empfindungen. Setzt man nun die Punkte etwa in Entfernungen von 10, 12 und 14 mm der Vola manus auf und drückt dieselben hinlänglich an, so unterbleiben zwar die Druckverstärkungen, aber dennoch kann man beobachten, daß die Haut von einem Punkt gegen den anderen bewegt wird. Dies erfolgt ziemlich unregelmäßig und sehr rasch, so daß eine große Anzahl von Beobachtungen nötig ist, um sich hinlänglich über den Charakter dieser Zuckungen zu unterrichten. Die Tastbewegungen unterscheiden sich von den unwillkürlichen Tastzuckungen, nicht der Art, sondern bloß dem Grade nach, sie erfolgen langsamer und geordneter als die letzteren, aber auch bei ihnen macht sich die Tendenz geltend, die Haut von einem Punkt gegen den anderen zu verschieben“ (HELLER, a. a. O. S. 244—245).

<sup>1</sup> GÄRTNER, Versuche über den Raumsinn der Haut an Blinden, *Zeitschr. f. Biologie* 17 (1881), S. 56 ff.

<sup>2</sup> P. HOCHSEISEN, Über den Muskelsinn der Blinden, *Z. f. Psychol.* 5 (1893), S. 239 ff., namentlich S. 271 ff.

<sup>3</sup> TH. HELLER, Studien zur Blinden-Psychologie, *Wundts Philos. Studien* 11 (1895), S. 244.

<sup>4</sup> H. GRIESBACH, Vergleichende Untersuchungen über die Sinneschärfe Blinden und Sehender, *Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol.* 74 (1899), S. 577 ff. u. 75 (1899), S. 365 ff.

Nach dem Mitgeteilten ergibt sich ohne weiteres, daß die von CZERMAK, GRIESBACH und anderen geprüften Blinden sich in ganz ähnlicher Weise verhielten wie unser Patient.

Die Frage nach dem Zweck und dem Ursprung solcher Tastbewegungen und -zuckungen ist in der Literatur im verschiedenen Sinne beantwortet worden. CZERMAK glaubte, daß es dem Blinden mit den Tastzuckungen ähnlich gehen mag, „wie den Sehenden mit der Einstellung der Sehachse. So wie nämlich Sehende, wenn sie einen Gegenstand mittels des Gesichtes scharf wahrnehmen wollen, unwillkürlich die Sehachse auf das zu fixierende Objekt richten, um das Bild desselben auf den gelben Fleck fallen zu machen, ebenso und aus ähnlichen Gründen versetzen wahrscheinlich Blinde ihre Tastorgane in Bewegungen und Zuckungen“.

HELLER konnte die vorstehende Erklärung CZERMAKS widerlegen. Er sagt, daß, wenn es sich bei den Tastzuckungen um einen ähnlichen Vorgang handelt, wie bei den Augenbewegungen, so müßten „alle Zuckungen in der Richtung der Verbindungslinie des Eindruckes mit der Stelle des deutlichsten Tastens erfolgen, was in Wirklichkeit nicht der Fall ist“. Auf Grund derartiger und ähnlicher Beobachtungen kam HELLER zu dem Resultat, daß die Tastzuckungen nichts anderes sind als unwillkürliche Tastbewegungen, also zu einem Resultat, dem wir nach den Erfahrungen an unserem Patienten vollständig beistimmen können.

Daß bei den Blinden die Tastzuckungen direkt an der gereizten Stelle auftreten, erklärt sich wohl in analoger Weise wie die Tatsache, daß auch das Auftreten der Tastzuckungen bei unserem Patienten oft direkt an der gereizten Stelle erfolgte (vgl. oben S. 181).

Die Beobachtung von CZERMAK und GRIESBACH, daß sich ihre Blinden bei Raumsinnuntersuchungen nie so ruhig verhielten wie Normale, haben andere Autoren nicht bestätigt. So hat HELLER die Tastzuckungen nur bei einzelnen Blinden feststellen können, und HOCHSEISEN hat sie sogar unter einem großen Material nur bei einem einzigen blindgeborenen 10jährigen Knaben beobachtet.

Wenn auch die Möglichkeit, daß die Tastzuckungen übersehen worden sind, nicht ganz von der Hand zu weisen ist,



so gibt es nach unseren eigenen Beobachtungen sicher auch solche Blindgeborene, die sowohl bei Raumsinnuntersuchungen wie bei der Lokalisationsprüfung keine Tastzuckungen ausführen. Und zwar haben wir das gerade bei einem solchen blindgeborenen 14-jährigen (vollständig ohne Augapfel geborenen) Mädchen gefunden, bei dem wir noch am sichersten annehmen konnten, daß es von Geburt an wirklich blind war, also nicht einmal einen sog. Lichtschein hatte. Dieses Mädchen lokalisierte ohne Tastzuckungen ausgezeichnet und hatte zum mindesten eine so feine Raumschwelle wie ungeübte Normale.

Wie erklärt es sich nun, daß einzelne Blindgeborene auch ohne Tastzuckungen gut zu lokalisieren imstande sind und eine normale Raumschwelle haben?

Um diese Frage sicher zu beantworten, sind noch eingehende Untersuchungen nötig. Wir können uns gemäß unseren bisherigen Ausführungen den Vorgang bei der Lokalisation etwa folgendermaßen vorstellen. Wir haben gesehen, daß sowohl bei der automatischen als auch bei der nichtautomatischen Lokalisation des Normalen als Folge eines Hautsinnesreizes zwei ihrer Natur nach verschiedene physiologische Vorgänge zustande kommen: der eine wird durch die Reizung des Hautsinnapparates an sich hervorgerufen, der andere entspricht der Wirksamkeit des durch die Erregung des Druckpunktes aktivierten bestimmten kinästhetischen Residuums und ist je nach der Körperstelle qualitativ verschieden. Diesem zweiten Vorgang haben wir sowohl bei der automatischen als auch bei der nicht automatischen Lokalisation dem Wesen nach die gleiche Bedeutung zugeschrieben; wir betrachteten ihn als ein „reproduzierendes Moment“. In dem einen Falle ruft er eine mit ihm eindeutig verknüpfte (reflexartige) Lokalisationsbewegung, in dem anderen ein mit ihm assoziiertes Gesichtsbild hervor. Wie wir schon ausführten, befindet sich unser Patient in einem ähnlichen Zustande wie ein unerfahrenes Kind. Bei ihm muß wie bei dem Kinde zur Schaffung einer eindeutigen Beziehung zwischen bestimmten Hautstellen und bestimmten Lokalisationsbewegungen immer die Tastzuckung selbst erfolgen, an die die Lokalisationsbewegung geknüpft ist. In einem ganz ähnlichen Zustande bleiben manche Blind-

geborene, eben die, die bei Lokalisationsversuchen Tastzuckungen ausführen; bei anderen Blindgeborenen dagegen hat sich zwischen der Erregung einer bestimmten Hautstelle und dem ihr entsprechenden kinästhetischen Vorgang, eine feste Verknüpfung ausgebildet, durch die der Tasteindruck eine besondere Färbung, eine charakteristische Tastqualität bekommt.

Wir können uns das Zustandekommen dieser Tastqualität unter Zugrundelegung einer mehr psychologischen oder einer mehr physiologischen Betrachtungs- und Ausdrucksweise vorstellen.

Bei einer psychologischen Betrachtungsweise kann man sich die Sachlage etwa so denken: Wenn auch die Wirksamkeit eines kinästhetischen Residuums vielfach nicht im Bewußtsein nachweisbar ist, so können diesem physiologischen Vorgang unter Umständen doch bestimmte Inhalte entsprechen; es kommen dann bestimmte, je nach der gereizten Körperstelle qualitativ verschiedene kinästhetische Vorstellungen zustande, die nicht isoliert, sondern in so enger Verbindung mit gleichzeitig gegebenen und im Bewußtsein dominierenden Berührungsempfindungen auftreten, daß eine Analyse, eine Sondernung der beiden Inhalte gar nicht oder jedenfalls nur mit ganz besonderer Anstrengung und nach längerer Übung möglich wird. Die Folge davon ist, daß die eigentümliche qualitative Färbung, die im Grunde nur von der kinästhetischen „Komponente“ herrührt, als besondere Qualität des Gesamteindrucks erscheint.

Wer aber eine physiologische Betrachtungsweise vorzieht, braucht ein Auftreten kinästhetischer Vorstellungsbilder überhaupt nicht anzunehmen und kann so argumentieren: eben weil bei Erregung des Hautsinnapparates mit dem dieser Erregung entsprechenden physiologischen Vorgang noch der physiologische Vorgang der kinästhetischen Erregung hervorgerufen wird, erhält die zustandekommende Tastempfindung eine eigentümliche qualitative Färbung, die durch den kinästhetischen Vorgang bedingt wird.

Die Tastqualität garantiert die eindeutige Verbindung zwischen der Erregung einer bestimmten Hautstelle und einer bestimmten Lokalisationsbewegung. Warum zur Ausführung





iner bestimmten Lokalisationsbewegung bei manchen Blinden das Auftreten von Tastzuckungen nötig ist, bei anderen das Haben einer Tastqualität ausreicht, lassen wir dahin gestellt. Es genügt uns verständlich gemacht zu haben, daß auch bei Blindgeborenen ohne Tastzuckungen für einen eindeutigen Zusammenhang zwischen Berührung einer bestimmten Hautstelle und einer bestimmten Lokalisationsbewegung ge-  
 ordnet ist.

Man darf daraus nicht etwa schließen, daß ähnliche Tastqualitäten wie manche Blindgeborene auch der Normale haben muß. Gewiß könnten sie sich bei ihm ausbilden. Daß sie dem Normalen zu fehlen pflegen, dafür ist ja unser Patient ein Beleg. Und zwar bilden sie sich beim Normalen nicht aus, weil er sie nicht braucht, da er bei seinen Tastleistungen optische Inhalte immer zu Hilfe nehmen kann. Aus demselben Grunde haben sich diese Tastqualitäten bei unserem Patienten nicht ausgebildet, weil er im gewöhnlichen Leben ja alles mit offenen Augen verrichtet.

## Untersuchungen über das Sehen der Hemianopiker und Hemiamblyopiker.

Von

WILHELM FUCHS.

### 1. Teil: Verlagerungserscheinungen.

#### Inhalt.

I. Abschnitt.	Seite
Beobachtungen von Verlagerungserscheinungen . . .	252
I. Kapitel. Der Fall D. . . . .	253
§ 1. Verlagerung von Objekten, die nur in der geschädigten Gesichtsfeldhälfte geboten wurden . . . . .	258
§ 2. Verlagerungen bei gleichzeitig in der gesunden Feldhälfte mitexponierten Reizen . . . . .	262
I. Verlagerung bei zusammenhängenden, d. h. nur aus einem Stück bestehenden Figuren . . . . .	262
II. Verlagerung bei Figuren aus getrennten Elementen (Punktfiguren) . . . . .	264
a) Verlagerungen der gesamten Punktgestalt . . . . .	264
b) Verlagerungen von Teilen der Punktgestalt . . . . .	267
III. Verlagerungen von Teilen zusammenhängender Figuren . . . . .	271
§ 3. Bewegungserscheinungen . . . . .	280
II. Kapitel. Der Fall Prz. . . . .	285
I. Ergebnis der ersten tachistoskopischen Versuche . . . . .	288



	Seite
II. Ergebnis der Versuche mit dauernder Darbietung . . . . .	292
III. Ergebnis späterer tachistoskopischer Versuche . . . . .	292
III. Kapitel. Der Fall Br. . . . .	294
II. Abschnitt.	
Theorie der Verlagerungserscheinungen . . . . .	298
1. Die Verlagerungserscheinungen und das Problem der Gesichtsfeldschrumpfung . . . . .	298
2. Entsprechende Befunde der Normalpsychologie, mit besonderer Berücksichtigung der Untersuchung von O. LIPP . . . . .	300
3. Eigene Versuche zum Nachweis der Verlagerung nach dem aufmerksamkeitsbetonten Gebiet . . . . .	305
4. Erklärung anderer Fälle von Verlagerungserscheinungen . . . . .	306
III. Abschnitt.	
Die Verlagerung der Medianebene bei Hemianopsie und Hemiamblyopie . . . . .	310
1. Die Ergebnisse einer Untersuchung von O. BEST . . . . .	310
2. Psychologische Theorie der Verschiebung der Medianebene . . . . .	313
3. Sonstige Tatsachen, die durch unsere Theorie erklärbar sind . . . . .	342
I. Das Vorbeiblicken am angeschauten Objekt . . . . .	342
II. Das Doppeltsehen und die Zählstörung . . . . .	345
III. Scheinbewegungen . . . . .	349
IV. Der atypische Teilungsfehler . . . . .	349
V. Die „Verdoppelung des Stellungsfaktors“ (v. KRIES) . . . . .	351

## I. Abschnitt.

### Beobachtungen von Verlagerungserscheinungen.

POPPELREUTER<sup>1</sup> und BEST<sup>2</sup> haben ungefähr gleichzeitig und unabhängig voneinander bei Hemianopsien und Hemiamblyopien auf Störungen der Richtungslokalisation, speziell auch auf das Auftreten eigenartiger Verlagerungserscheinungen auf-

<sup>1</sup> Die psychischen Schädigungen durch Kopfschuß. Bd. I, 1917, S. 100 ff.

<sup>2</sup> Hemianopsie und Seelenblindheit bei Hirnverletzungen. *Gräfes Archiv* 93, 1917, S. 97 ff. In neuester Zeit kommt BEST in zwei weiteren Abhandlungen auf die Störungen der optischen Lokalisation zu sprechen: 1. Über Störungen der optischen Lokalisation bei Verletzungen und Herderkrankungen im Hinterhauptslappen. *Neurol. Zentralbl.* 1919, Nr. 13; 2. Zur Theorie der Hemianopsie und der höheren Sehzentren. *Gräfes Archiv* 100 (1919).

merksam gemacht. Meine Tätigkeit am hiesigen Hirnverletzten-lazarett ermöglichte es mir, in einer Reihe von Fällen jene Tatsachen in speziellen Untersuchungen nachzugehen und zu ihrer theoretischen Aufklärung beizutragen. Die folgenden Ausführungen beruhen in der Hauptsache auf der Analyse dreier Fälle, die die betreffenden Erscheinungen in besonderer deutlicher und zum Teil neuartiger Weise gezeigt haben.

## I. Kapitel.

### Der Fall D.

#### Krankengeschichte.

25jähriger Mechaniker, am 20. 11. 1917 durch feindliche Fliegerbombe verwundet. Nach Anlegung eines Notverbandes in ein Feldlazarett eingeliefert. Befund: Patient bewußtlos, Puls klein, stark beschleunigt. Extremitäten kühl, Gesicht blaß. Am Hinterkopf eine ungefähr dreimarkstückgroße Wunde mit zackigen unregelmäßigen Rändern, welche mit Blutgerinnsel, Hirnbröckeln und Knochensplintern angefüllt ist.

In örtlicher Betäubung wird Patient operiert. Die Wunde wird durch einen etwa 15 cm langen Schnitt derart erweitert, daß die Knochenverletzung freiliegt. Ein ungefähr dreieckiges Knochenstück von 5:3 cm am hinteren Ende des rechten Scheitelbeines ist in die Hirnsubstanz eingesenkt. In der Umgebung sind die Schädelknochen in weitem Umfang gesplittert. Nach Hebung des gesenkten Knochenstückes sieht man eine ungefähr apfelgroße Trümmerröhle, die dem rechten Scheitellappen angehört. Die Dura fehlt in Ausdehnung eines Fünfmaststückes. Das freiliegende Hirn ist blutig unterlaufen und zeigt bröckelige Massen, Knochensplinter und einen Granatsplinter in seiner Oberfläche. Alle fühlbaren Knochensplinter und ein kirschkerngroßer Granatsplinter werden entfernt. Die Hirnwunde wird mit steriler Gaze bedeckt, der eingesenkte Knochenteil wird zurückgeklappt, die äußere Wunde mit Jodoformgaze tamponiert und die Wundränder durch eine Situationsnaht über einem Mulltupf genäht. Während der Operation reagiert der Kranke öfters mit Stöhnen und Abwehrbewegungen.

Die Untersuchung an den folgenden Tagen ergibt: Links Lähmung von Facialis, Arm und Bein, Fehlen der Sehnen- und der Hautreflexe, linksseitige homonyme Gesichtsfeldeinschränkung.

Die Wunde heilt im Laufe der nächsten Monate relativ gut, die Lähmungen gehen allmählich zurück.

In den nächsten Wochen zeitweise Temperatursteigerung, die allmählich verschwindet. Die Lähmung bessert sich in den nächsten Wochen. Es tritt eine Steigerung der Sehnenreflexe der linken Seite, ferner Babinski auf. Pupillen auf Lichteinfall etwas träge. Sensibilität an der ganzen linken Körperseite in geringerem Maße herabgesetzt.





1918. Wunde zeigt eine kaum sezernierende Fistel, ist reizlos. besteht eine linksseitige Hemiplegie und typische Kontraktur, Herabsetzung der Sehnenreflexe, Babinski, geringere Herabsetzung der Sensibilität.

Keine Allgemeinstörungen. Wenig Kopfschmerzen.

Am 27. 4. 1918 Aufnahme in das Res.-Laz. VII, Frankfurt a. M. Auf der rechten Kopfseite verläuft quer über das rechte Scheitelbein vor und nahezu parallel dessen hinteren Rand eine 10 cm lange, 2—3 cm breite und etwa 1½ cm tiefe Narbenrinne, deren Boden aus der ganzen Ausdehnung nur aus Weichteilen besteht und Gehirnnarbe zeigt. Die knöchernen Ränder der Narbe sind stark druckempfindlich. Patient klagt über starke rechtsseitige Kopfschmerzen. Bewegungen in den Halsgelenken infolge von Schmerzen im Nacken etwas eingeschränkt. Facialisgebiet im wesentlichen frei. Muskulatur des ganzen Kopfes, Armes und der Hand ausgesprochen atrophisch. Beweglichkeit des Schultergelenks beschränkt. Bewegungen werden nicht in gleichem Zuge, sondern leicht ruckweise ausgeführt. Grobe Kraft in der Hand herabgesetzt. Sensibilität stellenweise etwas herabgesetzt, besonders auf dem Handrücken. Bestimmte Stellungen des Armes werden oft auffallend lange beibehalten (katatonisch). Gang langsam, ungleich. Linkes Bein spastisch. Linke Fußspitze klebt am Boden. Patient wird mit der Innenkante aufgesetzt. Stehen bei geschlossenen Augen ist auch bei offenen Augen unsicher. Bei geschlossenen Augen fällt Patient sofort nach vorne über. Patellarreflex links stark erhöht. Beine manchmal leicht stockend. Gedächtnis für die Vergangenheit unvollständig. Erinnerung an den Unfall und die nächstfolgende Zeit aufgehoben. Gesichtsfelduntersuchung ergibt linksseitige Hemianopsie. Die Augen gleich weit, Reaktion auf Licht etwas träge. Eine Spur horizontaler Nystagmus.

Am 4. 6. 18 Aufnahme in das Hirnverletztenlazarett Sommerhoff. Patient klagt viel über Kopfschmerzen, leichte körperliche und geistige Unruhe, Unruhe, unruhigen Schlaf, starkes Schwitzen.

Untersuchungsbefund: Ganz guter körperlicher Allgemeinzustand, alle Organe ohne krankhaften Befund, dauernd etwas Pulsbeschleunigung (96 Schläge in der Minute), Schwankungen bei geringen Anstrengungen.

Über dem rechten Scheitelbein eine ca. 10 cm lange reaktionslose Wunde mit großem Knochendefekt und sichtbarer Pulsation. — Es besteht eine Schwäche im linken Facialis. Pupillen ohne Störung. Die linke Hand weicht etwas nach links ab. Linksseitige spastische Lähmung. Keine Steigerung der Sehnenreflexe, Fußklonus, Babinski. Herabsetzung des Gefühls auf der linken Körperseite, besonders auch am Gesicht. Nystagmus. Die Untersuchung des Vestibularis nach BARANY ergibt keine wesentliche Veränderung, doch dürften die zentralen Vestibularbahnen nicht ganz intakt sein.

Die psychischen Leistungen weisen keinen wesentlichen Defekt auf.

Die perimetrische Gesichtsfeldaufnahme zeigt bei der ersten Untersuchung folgendes Bild (Fig. 54).

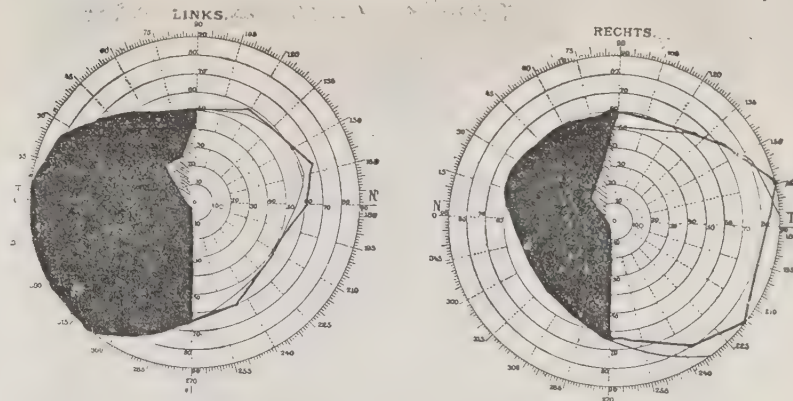


Fig. 54.

Es besteht also eine nahezu komplette homonyme Hemianopsie nach links. Der linke untere Quadrant fällt vollständig aus. Vom linken oberen Quadranten werden die der vertikalen Trennungslinie naheliegenden Teile zwar gesehen; sie erweisen sich aber, namentlich nach der Peripherie hin, als amblyopisch.

Die Hemianopsie geht im Verlauf der folgenden Monate stark zurück. Das Gesichtsfeld bietet nach ca. 3 Monaten folgendes Bild (Fig. 54a).

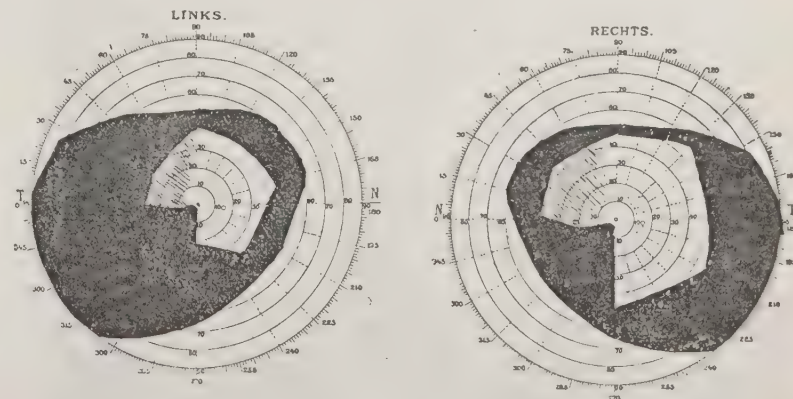


Fig. 54a.



Das Gesichtsfeld hat sich im linken oberen Quadranten stärker nach der Peripherie ausgedehnt. Die Wiederertüchtigung hat aber auch bereits den linken unteren Quadranten ergriffen. Dies geht namentlich aus dem Gesichtsfeld des rechten Auges hervor.

Als das gleiche Gesichtsfeld nach einigen weiteren Wochen nachgeprüft wird, ergibt sich, daß auch ein großer Teil des linken unteren Quadranten sehend geworden ist und daß nur noch ein blinder Sektor in seinem untersten Teil besteht, etwa zwischen  $230^\circ$  und  $270^\circ$ . Die sehend gewordenen Teile erweisen sich als stark amblyopisch. Die übrigen Zonen des Gesichtsfeldes werden, um eine Überanstrengung des Patienten zu vermeiden, nicht perimetriert, so daß ich nur das folgende Schema (Fig. 55) wiedergeben kann. Es gilt für beide Augen.



Fig. 55.

Zu den verschiedensten Zeiten während des Aufenthaltes des Patienten in unserem Lazarett wurden tachistoskopische Untersuchungen mit ihm vorgenommen.

Die dabei verwendete tachistoskopische Vorrichtung ist genauer beschrieben bei K. GOLDSTEIN, Die Behandlung, Fürsorge und Begutachtung der Hirnverletzten, Leipzig 1919; ferner bei K. GOLDSTEIN und A. GELB, Psychol. Analysen hirnpathologischer Fälle auf Grund von Untersuchungen Hirnverletzter, I. Abhandlung, *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie* 41, S. 139 ff. Das Wichtigste ist aus beistehender Photographie zu ersehen (Fig. 56).

Ergänzend will ich noch bemerken, daß bei den Versuchen die Entfernung der Untersuchungsperson von der Mattglasscheibe meist 1 m betrug und daß die Beobachtungen im hellen Zimmer vorgenommen wurden, das nur an besonders hellen Tagen leicht verdunkelt wurde.

Die tachistoskopischen Untersuchungen lieferten eine Reihe von interessanten Befunden. Über einen wesentlichen Teil von ihnen werde ich erst in einer späteren Abhandlung be-

richten. Hier sollen nur die Verlagerungserscheinungen näher beschrieben und analysiert werden.



Fig. 56.

Verlagerungen der gebotenen optischen Reize kamen während des ganzen Verlaufes der Untersuchungen zur Beobachtung. Sie traten anfangs nur bei bestimmten Figuren auf; in der späteren Zeit, als diese Erscheinungen systematisch untersucht wurden, zeigten sie sich als allgemeine Eigenschaft der zuletzt wieder sehend gewordenen, aber noch amblyopischen Zonen des mittleren und unteren Teiles der linken Feldhälfte unseres Patienten. Ich will aus Gründen einer systematischen Darstellung mit den letzten Beobachtungen zuerst beginnen.

Ich muß aber schon hier bemerken, daß nicht alle Fragen, die sich im Laufe der Untersuchungen im Anschluß an die bereits erzielten Beobachtungen ergaben, verfolgt werden konnten. Das Befinden des Patienten war oft wochenlang derart schlecht, daß keine Untersuchungen vorgenommen werden konnten. Bis er dann wieder untersuchungsfähig war, hatte sich seine Hemianopsie wieder weitgehend verändert, so daß die alten Fragen nicht immer in der erwünschten Weise beantwortet werden konnten.





§ 1. Verlagerung von Objekten, die nur in der geschädigten Gesichtsfeldhälfte geboten wurden.

Wurden dem Patienten in horizontaler Richtung links vom Fixationspunkt oder im linken unteren Quadranten helle oder dunkle Kreisscheiben variabler Größe (Durchmesser 2–10 cm) tachistoskopisch exponiert, so sah er zwar, daß ihm etwas geboten wurde, war aber nicht imstande, die nähere Formbeschaffenheit des Gesehenen anzugeben. Es ergab sich weiter, daß Patient diese Eindrücke nicht in normaler Weise lokalisierte. Er sah sie vielmehr fast stets nach rechts, vereinzelt auch außerdem nach oben verlagert. Wenn er daher aufgefordert wurde, die Stelle zu zeigen, an der ihm das Objekt erschienen war, so zeigte er in den angegebenen Richtungen daran vorbei.

Das Ausmaß der Verlagerung war sehr verschieden.

Einige Beispiele:

I. Helle Kreisscheibe von  $3\frac{1}{2}$  cm Durchmesser auf der Milchglasscheibe links horizontal vom Fixationspunkt in einem Abstand von 10 cm. Patient deutete nach dem Verschwinden auf einen Punkt, der ca. 5 cm rechts vom Kreise lag.

II. Die Kreisscheibe befand sich im linken unteren Quadranten,  $9\frac{1}{2}$  cm links von der Vertikalen und 4 cm unter der Horizontalen (Fig. 57).

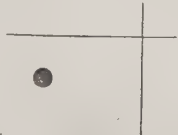


Fig. 57.

III. Dieselbe Kreisscheibe im linken unteren Quadranten, 5 cm links von der Vertikalen und 5 cm unter der Horizontalen (Fig. 58).

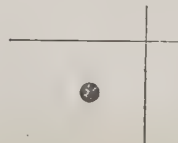


Fig. 58.

1. Exposition:

Der Kreis erschien dem Patienten 3 cm von der Vertikalen und 4 cm von der Horizontalen entfernt.

2. Exposition:

Der Kreis erschien weiter rechts, genau unter dem Fixationspunkt, von diesem selbst ca. 4 cm entfernt.

In gleicher Lage unter dem Fixationspunkt erschien derselbe Kreis, als er in nur 2 cm Entfernung links von der Vertikalen exponiert wurde.

Daß es sich bei dieser Verlagerung nicht etwa um die Folge eines falschen Zeigens als solchen handelte, sondern um eine optisch bedingte Verlagerung, zeigte sich darin, daß der Kranke den Erscheinungsort des Gebotenen in entsprechender Weise mit Worten beschrieb, ohne daß er ihn zeigte. Im übrigen geht das auch schon daraus hervor, daß der Patient nur dann vorbeizeigte, wenn der Reiz in die geschädigte Seite fiel, während er die rechts vom Fixationspunkt gebotenen Objekte immer in normaler Weise lokalisierte und auch zeigte. Ebenso lokalisierte er im linken oberen Quadranten — wenigstens innerhalb der untersuchten Abstände vom Fixationspunkt (bis zu 15 cm) — im allgemeinen in normaler Weise, wenn auch bei einigen Lagen des Reizes eine Tendenz bestand, nach rechts zu verlagern. Stärkere Verlagerungen traten nur in seinen dem unteren Quadranten naheliegenden Teilen auf.

Am häufigsten verlagerte der Patient ungefähr senkrecht unter den Fixationspunkt. Aus den verschiedensten objektiven Lagen im linken unteren Quadranten wurde der Kreis fast stets in diese Gegend lokalisiert, und zwar lag er dann entweder symmetrisch zu dem durch den Fixationspunkt gehenden Meridian oder exzentrisch zu diesem mit seinem Hauptteil nach links.

Die Verlagerung nach rechts trat auch bei dauernder Darbietung des Objektes ein: Wenn der Patient den Abstand



zwischen Objekt und Fixationspunkt abschätzen sollte (als Feinmechaniker besaß er zweifellos eine gute Fähigkeit der Längenschätzung), so schätzte er ihn stets zu klein. Wenn er mit einem Stab nach dem Kreise deutete und dabei seinen Blick fest auf die Fixationsmarke gerichtet hielt, so zeigte er stets rechts vorbei. Die Ergebnisse blieben in der Hauptsache die gleichen, einerlei ob der Kreis während des Zeigens oder des Abschätzens der Entfernung seitens des Patienten noch sichtbar blieb, oder ob er nach einer Darbietung von einigen Sekunden entfernt wurde und der Patient die Angaben aus dem Gedächtnis machen mußte.

Um zu erfahren, welche Faktoren auf die Verlagerungen von Einfluß waren, wurden die Versuchsbedingungen nach verschiedenen Richtungen variiert. Dabei ergab Änderung der Größe der Kreisscheiben, daß die Verlagerungen kleiner und größer Kreise (bis zu 10 cm Durchmesser) im wesentlichen die gleichen waren.

Über den Einfluß der Lage des Objektes gaben die beiden folgenden Versuchsreihen Aufschluß:

1. Exponiert wurde ein Kreis von 10 cm Durchmesser etwa 3 cm unterhalb der Horizontalen, aber a) 2 cm, b) 14 cm links vom Fixationspunkt liegend. Beide Darbietungen wurden abwechselnd mehrmals hintereinander vorgenommen, wobei dem Kranken die Aufgabe gestellt war, zu beobachten, ob Lage und Deutlichkeit der Scheibe gleich oder verschieden sei. Es ergab sich das merkwürdige Resultat, daß die Lokalisation den objektiven Verhältnissen gerade entgegengesetzt war: die in 14 cm Entfernung exponierte Scheibe schien dem Patienten stets dem Fixationspunkt näher zu liegen als die nur in 2 cm Entfernung gebotene. Während der Patient die objektiv entferntere nahezu senkrecht unter den Fixationspunkt lokalisierte, lokalisierte er die dem Fixationspunkt objektiv nähere ungefähr in normaler Weise: die Scheibe erschien dem Patienten ca.  $1\frac{3}{4}$  cm links vom Fixationspunkt. Das peripherer exponierte und darum undeutlicher erschienene Objekt wurde also nicht nur relativ, sondern sogar absolut näher zum Fixationspunkt verlagert als das näher und deutlicher erschienene.

Das Ergebnis, daß die näher exponierte Scheibe „richtiger“ lokalisiert wurde als die andere, hing zweifellos damit zusammen, daß sie nach Aussage des Patienten deutlicher und heller erschien als die andere.

2. Daß in der Tat nur der Deutlichkeitsgrad der Eindrücke und nicht die Lageverschiedenheit als solche das Ausmaß der Verlagerung bestimmte, trat in unzweideutiger Weise bei Versuchen hervor, bei denen die Lage der Reize weitgehend verschieden, die Deutlichkeit der ihnen entsprechenden Eindrücke aber die gleiche war. Es zeigte sich nämlich, daß unter solchen Bedingungen die Lokalisation gleich war. Wurde z. B. der Kreis abwechselnd 14 cm und 7 cm links vom Fixationspunkt exponiert, so bemerkte der Patient keine Unterschiede in bezug auf die Deutlichkeit, aber auch keine in bezug auf die Lage. In beiden Fällen wurde der Erscheinungsort als unmittelbar unten links vom Fixationspunkt gelegen angegeben. Wir können demnach das Ergebnis in folgender Form aussprechen: Erschienen dem Patienten die im geschädigten linken unteren Quadranten exponierten Reize trotz objektiv verschiedener Entfernung vom Fixationspunkt in gleichem Deutlichkeitsgrad, so war auch die Lokalisation die gleiche in dem Sinne, daß die Eindrücke an die gleiche Sehstelle verlagert wurden.

Von Einfluß auf die Verlagerung erwies sich auch die Betrachtungszeit. Ihre Variation ergab, daß die Verlagerung um so größer war, je kürzer sie gewählt wurde.

Dieses Resultat ist in doppelter Hinsicht wichtig:

1. Es steht in Übereinstimmung mit der eben konstatierten Abhängigkeit des Verlagerungsausmaßes von dem Deutlichkeits-, bzw. Helligkeitsgrade der Eindrücke, da ein Eindruck gewöhnlich um so undeutlicher wird, je kürzer die Darbietungszeit gewählt wird.

2. Es schließt die naheliegende Annahme aus, daß Augenbewegungen die beobachteten Erscheinungen bedingen. Bei der von uns meist verwendeten kürzesten Darbietungszeit von 85  $\sigma$  sind Augenbewegungen nicht möglich.





Bei den längeren Betrachtungszeiten wurde der Patient instruiert, den Blick streng auf dem Fixationspunkt festzuhalten. Beobachtung der Augen während des Versuches liefs auch meist keine Blickbewegung erkennen.

Auch bei dauernder Darbietung des Kreises mit darauf folgender tachistoskopischer Exposition gab Patient an, dafs der Kreis im letzteren Fall viel weiter nach rechts verlagert erschien.

## § 2. Verlagerungen bei gleichzeitig in der gesunden Feldhälfte mitexponierten Reizen.

In Weiterverfolgung der aus den bisher beschriebenen Erscheinungen sich ergebenden Probleme drängte sich von selbst die Frage auf, ob die Verlagerungen auch dann eintreten, wenn mit den in die amblyopische Zone fallenden und stets verlagerten Reizen gleichzeitig Reize in der gesunden Gesichtsfeldhälfte geboten wurden, die der Patient, wenn sie isoliert geboten wurden, nicht verlagerte. Zur Beantwortung dieser Frage dienen die Versuchsgruppen I—II.

### I. Verlagerung zusammenhängender, d. h. nur aus einem Stück bestehender Figuren.

Am charakteristischsten zeigten sich die uns hier interessierenden Erscheinungen bei der tachistoskopischen Darbietung eines schmalen rechteckigen Streifens von 15 cm Länge und 1,5 cm Breite symmetrisch zum Fixationspunkt in folgender Schräglage (Fig. 59).



Fig. 59.

Der Streifen wurde stark nach rechts verlagert und erschien bei der ersten Exposition vollständig im rechten unteren Quadranten. Bei der zweiten Exposition — Patient wufste nicht, dafs derselbe Reiz nochmals exponiert wurde — wurde er annähernd richtig lokalisiert.

Nun wurde der Streifen in einer um 90° gedrehten Stellung

exponiert (Fig. 60).



Sein unteres Ende fiel jetzt bereits

Fig. 60.

in den blinden Sektor. Bei der ersten Darbietung wurde der gesehene Teil des Streifens nach rechts oben verlagert ähnlich wie er bei der ersten Exposition in der ursprünglichen Lage nach rechts unten verlagert worden war. Sein oberes Ende wurde um mehrere Zentimeter nach rechts oben verschoben angegeben. Bei der zweiten Exposition dagegen wurde er wieder annähernd den objektiven Verhältnissen entsprechend lokalisiert. Die obere Grenze wurde ungefähr richtig angegeben. Das nach links unten vom Fixationspunkt liegende Stück erschien ihm, entsprechend dem Ausfall, kleiner als das obere.

Die Ergebnisse der ersten Expositionen beider Versuchsreihen zeigen klar, dafs bei gleichzeitiger Reizdarbietung in der linken und der rechten Gesichtsfeldhälfte in der Weise, dafs eine zusammenhängende Gestalt geboten wird, die Verlagerung sich auch auf die in die funktionstüchtige Feldhälfte fallenden Teile der Figur, die bei alleiniger Darbietung nicht verlagert würden, erstreckt. Es findet m. a. W. eine Rechtsverlagerung der Gesamtgestalt statt.

Wenn wir diese Ergebnisse im Sinne der herkömmlichen anatomisch-physiologischen Anschauungen erklären würden, so wäre nicht zu verstehen, warum sich hier die Verlagerung auf beide Gesichtsfeldhälften erstreckt. Denn nach den Ergebnissen von § 1 wird ein Reiz von unserem Patienten nur dann verlagert, wenn er in die geschädigte Feldhälfte fällt, während er in der gesunden Feldhälfte richtig lokalisiert wird. Wenn nun in unseren Versuchen ein gleichzeitig in beide Feldhälften fallender Reiz auch in seinem in der gesunden Feldhälfte liegenden Teil verlagert wird, so kann dieses Ergebnis nur Wirkung eines Gesamtprozesses sein. Dieser Gesamtprozess liegt in dem Gestaltprozess.

Die Prozesse vollziehen sich im Gehirn bei diesen Erschei-



nungen nicht so, daß die geschädigte und die gesunde Sehpäre für sich funktionieren, also eine rein summative Wirkung vorliegt, sondern es existieren den Einzelerregungen (die es nur in der Abstraktion gibt) übergeordnete charakteristische Gesamtprozesse (WERTHEIMER<sup>1</sup>). Wenn der einem solchen Gesamtprozesse entsprechende Eindruck der einheitlichen Gestalt lokalisiert wird, so muß eine einen (nicht psychologisch gemeinten) Teil ergreifende Lokalisationsänderung für die Gesamtgestalt maßgebend sein. In der jeweils ersten Exposition wurde die Lokalisation des Ganzen bestimmt von den Eindrücken der amblyopischen Feldhälfte, in der jeweils zweiten Exposition, in der richtig lokalisiert wurde, war der in der gesunden Feldhälfte liegende Teil für die Lokalisation der Ganzgestalt maßgebend.

Ein voller Sieg der Lokalisation der in die gesunde Feldhälfte fallenden Portion trat stets bei der zentralen Darbietung von Figuren sinnvoller Objekte, z. B. Schmetterling, Fahrrad, ferner bei gewissen geometrischen Figuren ein. Ihre linke Seite wurde als „schlecht“, resp. nicht gesehen angegeben. Es kommt bei einem Teil dieser Figuren allerdings wohl noch ein Faktor hinzu, der ihre Lage stabilisiert. Ein Schmetterling z. B., dessen Körper durch den Fixationspunkt

geht (Fig. 61), ist in diesen anscheinend (psychisch) relativ fest



verankert, so daß eine Verlagerung nicht so leicht möglich ist. Demgegenüber ist die Lage des schmalen Streifens (Fig. 59) in bezug auf den Fixationspunkt zweifellos als viel labiler anzunehmen. Also: die Verlagerung einer in beide Feldhälften hineinreichenden Gestalt findet nur dann statt, wenn ihr nicht zu starke Verankerungsmomente für die „richtige“ Lage entgegenwirken. Wir werden der gleichen Bedingung später beim Fall Prz. (S. 293) wieder begegnen.

## II. Verlagerungen bei Figuren aus getrennten Elementen (Punktfiguren).

### a) Verlagerungen der gesamten Punktgestalt.

Wenn es richtig ist, daß für die Lokalisation der in beiden Feldhälften befindlichen Teile die Auffassung der Teile als

<sup>1</sup> M. WERTHEIMER, Exper. Studien über das Sehen von Bewegung. *Zeitschr. f. Psychol.* 61 (1912), S. 251.

einheitliche Gestalt maßgebend ist, so müssen im wesentlichen dieselben Erscheinungen eintreten, wenn an Stelle von einem Stück bestehenden Objekten Figuren aus getrennten Stücken geboten werden, vorausgesetzt, daß diese als gestaltetes Ganzes herausgefaßt werden. Die Möglichkeit der experimentellen Prüfung bietet sich bei Darbietung von Punktfiguren. Bei diesen ist sowohl die Auffassung der ganzen Gruppe als strukturiertes Ganzes, als auch die Herausfassung von Punktgruppen und von Einzelpunkten möglich. Je nach der betätigten Auffassungsweise sind dann verschiedene Ergebnisse zu erwarten, was das Experiment auch tatsächlich bestätigte.

Beispiel I. Ich wählte zunächst eine Figur, die in ihrer Gesamtform dem in der letzten Versuchsreihe verwendeten Streifenbild ähnlich war: sie besaß die gleiche Länge und Breite wie jene, bestand aber aus fünf getrennten Kreisscheiben, deren mittlere mit dem Fixationspunkt zusammenfiel (Fig. 62).

Patient sah den äußeren Punkt links nicht, obwohl er nur 10 cm vom Fixationspunkt entfernt, in einem Teil des Gesichtsfeldes lag, in dem Einzelreize noch durchaus wahrgenommen wurden. Die übrigen 4 Punkte erschienen etwas nach rechts unterverlagert, so daß der Fixationspunkt zwischen dem 1. und 2. der gesehenen Punkte erschien.

Bei Exposition derselben Figur in einer Lage, die gegen die vorige um 90° gedreht war, sah der Patient entweder drei Punkte in folgender Stellung (Fig. 63) oder so, daß der erste Kreis, den er links unten sah, im Fixationspunkt lag (Fig. 64). Immer wurden die in den sektorförmigen blinden Teil fallenden Kreise nicht gesehen. Hier haben wir den seltenen Fall, daß in der Richtung nach der geschädigten Seite hin verlagert wird. Diese Erscheinung findet ihre Erklärung durch unsere späteren theoretischen Ausführungen über die Verlagerung der Medianebene (vgl. III. Abschnitt).



Fig. 62.

Fig. 63.

Fig. 64.

Fig. 65.





Beispiel II. Exponiert wurde ein Kreuz aus 4 Punkten in symmetrischer Lage zum Fixationspunkt (Fig. 65). Sowohl bei der ersten wie bei der zweiten Exposition gab Patient nur 3 Punkte (oben, unten, rechts) als gesehen an und lokalisierte sie (zeichnend) richtig.

Durch Dauerexposition wurde festgestellt, daß er die links liegende Kreisscheibe überhaupt nicht gesehen hatte. Auch bei weiteren Expositionen wurde trotz der Instruktion, auf die linke Seite zu achten und trotz des Wissens, daß dort noch ein Kreis stand, dieser nicht gesehen. Seine Entfernung vom Fixationspunkt betrug dabei stets nur 2 cm. Er lag also in einem Bereich, in dem er bei Einzeldarbietung auf jeden Fall gesehen und auch annähernd richtig lokalisiert werden konnte. Die gleichzeitige Sichtbarkeit anderer Kreise „hemmte“ sein Auftauchen im Bewußtsein.<sup>1</sup>

Damit ist keineswegs gesagt, daß Patient den Kreis links nicht auch gesehen hätte, wenn er mit nur einem Kreise rechts vom Fixationspunkt zusammen exponiert worden wäre. In dem obigen Versuch wirkt anscheinend derselbe Faktor mit, der beim tachistoskopischen Lesen von Wörtern und Buchstabenkombinationen auftritt. Ich werde

<sup>1</sup> Auf die Tatsache der Hemmung eines schwächeren Reizes durch einen gleichzeitig einwirkenden stärkeren, die in der Physiologie längst bekannt und näher erforscht ist (v. FREY), hat bereits WUNDT 1862 in seinem Beitr. z. Theorie d. Sinneswahrnehmung S. 42 hingewiesen. Er betont, daß derartige Hemmungserscheinungen besonders in pathologischen Fällen viel häufiger und viel ausgeprägter auftreten. WUNDT bringt folgendes Beispiel: Setzt man die Finger der einen Hand auf eine gesunde oder minder anästhetische, den Finger der anderen Hand auf eine anästhetischere Hautstelle, so wird fast in allen Fällen, selbst wenn die Entfernung sehr groß ist, nur der erstere Eindruck gefühlt, während jeder Eindruck, wenn er allein einwirkt, deutlich zur Wahrnehmung kommt.

POPPELREUTER (a. a. O. S. 117) sucht den Hemmungsvorgang näher zu charakterisieren. Wenn ein A das bei alleinigem Gegebensein aufgefaßt wird, durch ein gleichzeitig einwirkendes B gehemmt wird, so kann man darin entweder ein positives oder ein negatives Moment erblicken. Das positive Moment ist die „Hemmung des A durch B“, das negative liegt in der „Schwäche der Aufmerksamkeit, die sich normalerweise in der sogenannten Enge des Bewußtseins äußert“ (117). POPPELREUTER stellt das negative Moment in den Vordergrund. In der II. Abhandlung werde ich auf Grund bereits vorliegender neuer Versuchsergebnisse hierzu Stellung nehmen.

in einer späteren Abhandlung Ausführlicheres darüber berichten. Hier genügt eine kurze Angabe eines der Hauptergebnisse: Liegt eine Überschaubarkeitsstörung der Wortgestalt vor, so daß bei tachistoskopischer Darbietung keine Wörter, sondern nur Einzelbuchstaben gelesen werden, so werden oft die nicht gelesenen Buchstaben als überhaupt nicht gesehen angegeben. Die Auffassung der einzelnen Buchstaben nimmt so viel Zeit in Anspruch, daß die Exposition schon vorüber ist, ehe die Aufmerksamkeit sich den anderen Buchstaben zuwenden kann. Diese werden daher nicht nur nicht erkannt, sondern oft überhaupt nicht gesehen. Der gleiche Faktor mag vielleicht in unserem Fall wirksam sein.

Ähnliche Erscheinungen wie in den Beispielen I und II zeigten sich auch bei anderen Punktkomplexen, sobald von ihnen Teile in die linke Feldhälfte fielen. Stets trat eine der folgenden Möglichkeiten ein:

1. Die in die amblyopische Zone fallenden Elemente wurden überhaupt nicht gesehen. Dann wurde auch das rechts vom Fixationspunkt Gesehene nicht verlagert.

2. Wenn von den in die amblyopische Zone fallenden Elementen etwas gesehen wurde, so wurde oft die ganze Punktgestalt nach rechts verlagert. Die Verlagerung ergriff dann auch die in der gesunden Feldhälfte gelegenen Elemente, die bei alleinigem Gegebensein nie verlagert wurden. Die Lokalisation des Ganzen wurde in diesen Fällen bestimmt von den in die geschädigte Zone fallenden Elementen.

3. Die Verlagerung konnte endlich ganz unterbleiben, obgleich von den in der amblyopischen Feldhälfte gelegenen Elementen etwas wahrgenommen wurde. Unter dem Einfluß der Gesamtgestalt, für deren Lokalisation jetzt die rechts gelegenen Elemente maßgebend waren, wurden dann auch die links gelegenen Elemente richtig lokalisiert.

Einen charakteristischen Beleg für die Richtigkeit dieser Ausführungen liefern die

#### b) Verlagerungen von Teilen der Punktgestalt.

III. Beispiel, in dem eine Punktfigur aus 4 Kreisscheiben gegeben war, von denen 3 unten und 1 oben lag. Der mittlere



Punkt der unteren Reihe lag unmittelbar über dem Fixationspunkt. Der äußerste Punkt links war  $3\frac{1}{2}$  cm vom Fixationspunkt entfernt (Fig. 66). Die ganze Figur lag in der oberen Gesichtsfeldhälfte unmittelbar über der durch den Fixationspunkt gedachten Horizontalen. Es kam vor, daß nur die untere Punktreihe nach rechts verlagert erschien, so daß ihr linker Punkt senkrecht unter den oberen zu liegen kam. Patient zeichnete (Fig. 67). Dieses Ergebnis zeigt, daß Punkte in der gesunden Feldhälfte nur dann verlagert werden, wenn sie mit dem in die amblyopische Zone fallenden Punkt ein charakteristisches einheitliches Ganzes bilden. Sonst noch in der ungeschädigten Zone mitexponierte Punkte, die bei der betreffenden Darbietung aus irgend welchen Gründen nicht zur herausgefaßten, resp. sich aufdrängenden Gestalt gehören, werden auch nicht verlagert. Patient sah also die objektiv gegebene Vierergruppe trotz richtiger Auffassung der Zahl der Punkte nicht als einheitliche Vierergestalt. Er faßte sie vielmehr als zwei voneinander unabhängige Gruppen auf.



Fig. 66.



Fig. 67.

Die Richtigkeit dieser Deutung ergibt sich auch aus der Aussage des Patienten, „unten seien drei, oben ein Punkt gewesen“. Zweifellos wäre bei der Auffassung als „Vierergruppe“ in einem höheren Prägnanzgrade der obere Punkt von der Verlagerung mitergriffen worden. Denn es werden bei Darbietung von Punktfiguren psychisch nicht die Einzelpunkte, sondern es wird das Ganze, die „Gesamtgestalt“, verlagert, die gerade den in die geschädigte Seite fallenden Punkt enthält.

In anderen Fällen wird die Vierergruppe in richtiger Anordnung als (Fig. 66) wiedergegeben und auch richtig zum Fixationspunkt lokalisiert. Der noch in die amblyopischen Partien der linken Feldhälfte fallende äußere linke Punkt wird also jetzt nicht mehr verlagert, obwohl er in gleicher

Stellung bei alleiniger Darbietung immer eine deutliche Rechtsverlagerung erfährt. Das gleichzeitige Miterstehen von Kreisen in der gesunden Feldhälfte bedingt also seine richtige Lokalisation. Hier wirkt zweifellos die Auffassung der vier Punkte als Gesamtgestalt, wobei die Lokalisation der rechten Seite „siegt“ und daher die Verlagerung des linken Punktes verhindert. In der ersten Exposition „siegte“ die Lokalisation des Eindruckes der amblyopischen Seite und rifs daher die in der gesunden Feldhälfte liegenden Punkte der aufgefaßten Gestalt mit nach rechts.

Auch dieses Ergebnis kann, genau wie das vorige, nur auf einer Wirkung der Gesamtgestalt beruhen, die der in die geschädigte Feldhälfte fallende Punkt mit den in die gesunde Gesichtsfeldpartien fallenden Punkten bildet. Daß die aufgefaßte Gestalt in den beiden Expositionen verschieden ist, nämlich dadurch, daß der obere Punkt bei der ersten Darbietung subjektiv nicht zur verlagerten Gestalt gehört, in der II. aber mit in die Gruppe aufgenommen wird, ändert nichts an der Richtigkeit dieser Gesetzmäßigkeit.

Ist es richtig, daß eine Mitverlagerung der in der gesunden Feldhälfte gebotenen Punkte nur dann stattfinden kann, wenn sie mit dem in der geschädigten Feldhälfte gebotenen Punkte subjektiv eine charakteristische Einheit bilden — damit ist nicht gesagt, daß dieser Erfolg auch stets eintreten müßte —, so ist zu erwarten, daß eine Verlagerung bei einem ungeordneten Haufen von Punkten, der subjektiv nur als Chaos erscheint, nicht eintritt. Auf diese Frage wäre bei künftigen Untersuchungen jedenfalls zu achten. Ich selbst konnte die entsprechenden Versuche an unserem Patienten nicht vornehmen.

Es sei hier nochmals auf die prinzipielle Seite dieser Ergebnisse hingewiesen. Nach der „atomistischen“ Betrachtungsweise der Psychologie, die die Wahrnehmungen nur aus einzelnen Empfindungen aufbaut, nicht aber als charakteristische Gesamtvorgänge ansieht, lassen sich diese Ergebnisse, namentlich die bei Darbietung der Vierergruppe (Fig. 66) erzielten, nicht verstehen. Bezeichnen wir etwa die auf der geschädigten Netzhauthälfte (kortikal) gereizten Stellen als  $\alpha$ , die auf der gesunden Hälfte gereizten als  $\beta$ , so wird der der Reizung von  $\beta$  entsprechende Eindruck  $b$  bei alleinigen Gegebenen nicht verlagert, dagegen wird er mitgerissen, wenn gleichzeitig der





der Reizung von  $\alpha$  entsprechende Eindruck  $a$  mit ihm gegeben ist. Wenn  $a$  und  $b$  psychisch nur etwas Isoliertes, für sich und unabhängig von einander Bestehendes wären, so läge kein Grund zur Mitverschiebung von  $b$  vor. Dagegen erklärt sich die Erscheinung zwanglos mit der „strukturgemäßen Reaktion“ (W. KÖHLER<sup>1</sup>), bei der das Zusammensein der Reize, der Gestalteindruck, das Wesentliche ist. Nach dieser Annahme wird nicht ein  $a$  und  $b$ , sondern ein einheitliches ( $ab$ ) verlagert. Nur solange der Einheitscharakter ( $ab$ ) im Vordergrund steht, kann demnach eine Mitverlagerung von  $b$  stattfinden. Dieser Satz ist nicht umkehrbar.

Es kommen also für die Lokalisation in diesen Experimenten nicht Netzhautprozesse, resp. Prozesse in den einzelnen Calcarinae in Betracht, sondern diesen — nur unter bestimmten äußeren und inneren experimentellen Bedingungen isolierbaren — Einzelprozessen übergeordnete Gesamtprozesse (Gestaltprozesse).

Eine gesonderte Betrachtung sei hier noch den Ergebnissen der Experimente mit gewissen einfachen geometrischen Figuren gewidmet. Während zentral gebotene etwas kompliziertere Figuren in ihren links vom Fixationspunkt gelegenen Teilen stets nur schlecht resp. nicht gesehen wurden, wurden zentral exponierte Vollkreise, Kreislinien und Kreisinge, auch von relativ bedeutender Größe (z. B. 28 cm Durchmesser), die diejenige der komplizierten Objekte weit überschritt, auch in ihrer linken Seite als vollständig gesehen angegeben. Merkwürdig war, daß dem Patienten diese linke Seite meist in demselben Deutlichkeitsgrad erschien wie die rechts gelegenen Teile, obwohl sie in Gesichtsfeldzonen fielen, in denen Einzelreize nur als formloses „Etwas“ wahrgenommen wurden. Ja, die gleiche sinnliche Lebhaftigkeit und Deutlichkeit zeigten die Teile der Kreise, die den blinden Sektor durchschnitten, die also „eigentlich“ gar nicht gesehen wurden.

Hier wurden jene Teile gestaltmäÙig „ergänzt“. Es lag „totalisierende Gestaltauffassung“ vor, wie sie zuerst von POPPELREUTER<sup>2</sup> bei einer Reihe von Hemianopikern festgestellt wurde, die aber auch beim Normalen<sup>3</sup> unter Umständen eintritt, wenn Teile von Objekten auf den blinden Fleck fallen.

<sup>1</sup> Nachweis einfacher Strukturfunktionen beim Schimpansen und beim Haushuhn. 1918. a. a. O.

<sup>2</sup> POPPELREUTER, Die psychischen Schädigungen durch Kopfschufs Leipzig 1917. S. 149.

<sup>3</sup> Vgl. etwa WUNDT, *Physiol. Psychol.* 5. Aufl. Bd. II. S. 510.

Ganz entsprechend den POPPELREUTERSchen Angaben wurden von unserem Patienten zentral exponierte Kreise (und gewisse andere einfache Figuren) auch schon in der ersten Beobachtungszeit, als noch nahezu die gesamte linke Feldhälfte blind war (vgl. Gesichtsfeld Fig. 54) gestaltmäÙig ergänzt. Die in die blinde Gesichtsfeldzone fallenden Teile der Figuren hatten dabei denselben Charakter sinnlicher Lebhaftigkeit und Deutlichkeit, wie wenn sie von der Peripherie her direkt ausgelöst worden wären. Daß aber für sie kein sinnlicher Reiz mitwirkt, geht daraus hervor, daß z. B. in Fällen vollständiger Halbblindheit ein in der gesunden Feldhälfte exponierter Halbkreis ebenfalls zum Ganzkreis ergänzt wird.<sup>1</sup>

Da in den Fällen totalisierender Gestaltauffassung die Gestalt des Ganzen von dem in der gesunden Feldhälfte gelegenen Teil vollständig bestimmt wird, so ist zu erwarten, daß auch die Lokalisation dieses Teiles die Lokalisation des Ganzen bestimmt, eine Verlagerung also nicht stattfinden wird. Das Experiment bestätigt bei unserem Patienten diese Erwartung. Die ergänzten Kreise wurden nicht verlagert, obwohl ihre Lage zu dem in ihrem Innern gelegenen Fixationspunkt relativ labil ist, zumal in jenen Fällen, in denen der Fixationspunkt nicht mit dem Mittelpunkt der Kreise zusammenfällt.

In den letzten Stadien der Rückbildung der Hemianopsie, in denen Patient noch untersucht werden konnte (Gesichtsfeldschema Fig. 55) lag bei größeren Kreisen immer noch eine teilweise „Gestaltergänzung“ vor. Auch hier kamen Verlagerungen nicht zur Beobachtung.

### III. Verlagerung von Teilen zusammenhängender Figuren.

Die oben beschriebene Verlagerung der unteren Punktreihe der Vierergruppe (Fig. 66), also eines Teiles einer Punktgruppe, leitet über zu Fällen, in denen von zusammenhängenden Gestalten Teile verlagert wurden.

Exponiert war ein schwarzer Vollkreis von 9 cm Durchmesser mit dreieckigem Ausschnitt links unten. Der Kreis lag exzentrisch mit seinem Hauptteil nach links unten vom Fixationspunkt (Fig. 68). Sukzessive Einzeldarbietung mit genügend langen Zwischenpausen führte zu folgenden Ergebnissen:

- a) schwarzer Kreis mit dreieckigem Ausschnitt links oben,
- b) dito.

<sup>1</sup> In einer ausführlichen, bereits nahezu abgeschlossenen Untersuchung werde ich nächstens das Problem der „totalisierenden Gestaltauffassung“ behandeln.



Der Kreis wurde dann dauernd exponiert und der Patient auf die wirkliche Lage des Ausschnittes aufmerksam gemacht. Er erklärte dabei nochmals ausdrücklich, daß er vorhin den Ausschnitt links oben gesehen habe. Darauf folgende tachistoskopische Darbietungen ergaben:

- c) der dreieckige Ausschnitt erschien wagrecht links vom Fixationspunkt;
- d) er lag links unten.
- e) dito.

Also selbst das „Wissen“ um die wirkliche Lage des Ausschnittes vermochte nicht zu bewirken, daß dieser sofort an die „richtige“ Sehstelle lokalisiert wurde. Vielmehr schob sich noch die unter c genannte Auffassung als Zwischenstadium ein, ehe die Lokalisation in normaler Weise erfolgte. Dieser Versuch beweist, daß hier nicht eine „Labilität der Raumlage“ vorlag, wie sie etwa in den Drehungen um  $180^\circ$  oder um  $90^\circ$  oder in Spiegelbildlage bei Normalen, namentlich bei Kindern vorkommt<sup>1</sup>, sondern eine pathologisch bedingte Verlagerung.



Fig. 68.



Fig. 69.



Fig. 70.

Obgleich vereinzelt auch Fälle vorkamen, die sich in ähnlicher Weise wie diese Verlagerungen befriedigend erklären lassen, so zeigten doch andere Versuche, daß man damit nicht immer auskommt. Denn eine ähnliche Verlagerung aus dem unteren in den oberen Quadranten wie in den eben beschriebenen Versuchen vollzog sich bei folgender Figur (Fig. 69), die als (Fig. 70) wiedergegeben wurde. Es wurde also nur der linke, nach unten gerichtete und damit in den amblyopischen linken unteren Quadranten fallende Balken verlagert. Diese Verlagerung vollzog sich ohne Verschiebung der Gesamtgestalt nach rechts nur durch eine Drehung des linken Balkens

<sup>1</sup> Vgl. W. STERN, Über verlagerte Raumformen, *Zeitschr. f. angew. Psychol.* 2, 1909; ferner D. KATZ, Über indiv. Verschiedenheiten bei der Auffassung von Figuren, *Zeitschr. f. Psychol.* 65, sowie P. MEYER, Über die Reprod. eingepprägter räumlicher Figuren und ihrer Stellungen bei Kindern und Erwachsenen, *Zeitschr. f. Psychol.* 64.

um seine Ansatzstelle. Hier kann man auf keinen Fall die bei Normalen vorkommende Raumverlagerung zur Erklärung heranziehen; denn dadurch, daß die Verlagerung nur einen Teil der Figur ergreift, wird die Gestalt total verändert, während bei Drehung um  $180^\circ$  oder  $90^\circ$  oder Spiegelung die gegenseitige Lage der Teile der Figur und damit die Gesamtgestalt erhalten bleibt.

Die merkwürdigsten Verlagerungen kamen bei Darbietung folgender Stern- und Halbsternfiguren vor (Fig. 71–76), die so exponiert wurden, daß ihr senkrechter Balken durch den Fixationspunkt ging.



Fig. 71.



Fig. 72.



Fig. 73.



Fig. 74.



Fig. 75.



Fig. 76.

Wir wollen in unserer Darstellung die Ergebnisse der ersten Untersuchungswochen, in denen die Hemianopsie noch nahezu vollständig war, von jenen der späteren Zeit trennen, in der die Störung allmählich zurückging.

Bei einer der ersten Untersuchungen wurde die Figur 71 als Figur 77 wiedergegeben. Aus der Beschreibung des Patienten geht hervor, daß er die durch den Fixationspunkt gehende Senkrechte und die links davon befindlichen Striche überhaupt nicht gesehen hatte, obwohl er, wie wir auf Grund der Befunde mit anderen Versuchen annehmen dürfen, wenigstens die Linie im linken oberen Quadranten, sowie einen Teil der nach links gehenden Horizontalen — der an die makuläre Zone sich anschließende Teil der linken Feldhälfte war nicht mehr blind — hätte sehen können. („Hemmung“! vgl. S. 266). Die wirklich gesehenen Linien gehörten der rechten Sehfeldhälfte an. Die drei dort exponierten Linien erschienen dem Patienten aber alle in den rechten oberen Quadranten zusammengedrängt. Patient zeichnete sie allerdings in den linken oberen Quadranten. Durch Befragen und Zeigenlassen an der Mattscheibe wurde aber festgestellt, daß Patient die betreffenden Striche nach der rechten Seite (Fig. 78) sich erstreckend gesehen und nur bei der Wieder-





gabe die Lage verwechselt hatte. Trotzdem aber zeichnete er bei der unmittelbar folgenden Exposition derselben Figur diese wieder in ungefähr gleicher Weise und gab auch wieder an, die Striche nach rechts gerichtet gesehen zu haben. Bei der 3. Exposition endlich zeichnete er die 3 Striche nach rechts oben gerichtet.



Fig. 77.



Fig. 78.

Man braucht bei der Vertauschung von links und rechts, die wir hier bei der zeichnerischen Wiedergabe des richtig Gesehenen beobachten, nicht gerade mit Notwendigkeit eine pathologische Ursache anzunehmen. Sicher pathologisch ist nur das Nichtsehen der linken Seite, sowie das Zusammendrängen der gesehenen Striche in den rechten oberen Quadranten, in den sie von dem Patienten tatsächlich lokalisiert wurden. Aber die Vertauschung von links und rechts kommt auch beim Normalen vor. Namentlich bei Kindern und bei primitiven Menschen ist die Beziehung zwischen Raumform und Raumlage noch sehr locker. Man vgl. darüber die Ergebnisse der auf S. 272 Anm. zitierten Arbeiten von STERN, KATZ und MEYER. Namentlich STERN fand bei kleinen Kindern eine weitgehende Unabhängigkeit der Form von der Lage und zwar sowohl bei der Herstellung (Zeichnen und Schreiben), als auch bei der Erkennung. P. MEYER konstatierte bei Kindern 10%, bei Erwachsenen 3% Vertauschungen von Rechts und Links.

Zur Kontrolle wurde nun ein Halbstern mit nach links gerichteten Strahlen exponiert (Fig. 79). Die Senkrechte lief durch den Fixationspunkt. Patient zeichnete bei der ersten Exposition Figur 80, bei der zweiten Figur 81 und erklärte in jedem Fall auf Befragen, daß keine wagerechte Linie dabei gewesen sei. Wir sehen also, daß die in den linken unteren Quadranten gehende Linie, entsprechend dem Gesichtsfelddefekt, überhaupt nicht gesehen wurde. Die Horizontale, sowie die in den linken oberen Quadranten sich erstreckende Schräge wurden beide um einen kleinen Winkel im Sinne des Uhrzeigers gedreht. Die Senkrechte blieb in beiden Fällen fest verankert. Die Gesamtgestalt der Figur aber, soweit sie gesehen wurde, wurde durch die Drehung der Seitenstrahlen verändert.

Die gleiche Verlagerung der Seitenstriche trat ein, als der

Halbstern mit nach rechts gerichteten Strahlen geboten wurde. Patient zeichnete Figur 82 und gab an, einen senkrechten und 3 schräge Striche gesehen zu haben; letztere hätten im oberen Quadranten gelegen. Bei einer nochmaligen Exposition erschien die Figur in ähnlicher Weise, nur verlief der untere Seitenstrich wagerecht (Fig. 83). Also trotzdem die Figur nur auf der gesunden Seite exponiert war, trat die Verlagerung ein und zwar stets in den rechten oberen Quadranten. Im rechten unteren Quadranten bestand also auch eine Störung der Lokalisation.



Fig. 79.

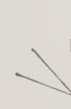


Fig. 80.



Fig. 81.



Fig. 82.



Fig. 83.

Vielleicht darf man nach diesem Ergebnis vermuten, daß auch dieser Quadrant anfangs nicht ganz intakt war, daß sich aber hier die Störung wieder zurückbildete und nur noch mit Hilfe der angewandten feineren Methodik nachweisbar war.

Es wurden nun zur systematischen Untersuchung in einer Versuchsreihe Sterne und Halbsterne mit wechselnder Zahl von Strichen exponiert. Das Ergebnis entsprach in der Hauptsache den obigen Befunden. Sogar bei der einfachsten von uns exponierten Figur (Fig. 84) kam Verlagerung vor; Patient sah meist Figur 85, einmal auch Figur 86.<sup>1</sup>

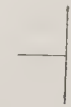


Fig. 84.



Fig. 85.



Fig. 86.

In ganz merkwürdiger Weise wurden die Striche in folgenden beiden Fällen verlagert:

<sup>1</sup> Aus dem Protokoll ist leider nicht ersichtlich, ob Patient, ähnlich wie in den beiden ersten Versuchen (vgl. S. 273 f.) mit Sternfiguren, den Seitenstrich wirklich nach unten gerichtet gesehen hat, oder ob dieser im Sehfeld nach oben gerichtet war, aber bei der Wiedergabe nach unten gerichtet gezeichnet wurde.



I. Exponiert war die dem Patienten schon früher gezeigte Figur 87. Patient zeichnete zuerst Figur 88, bei der unmittelbar folgenden Exposition Figur 89, bei der 3. Exposition Figur 90, also nur 2 Seitenstriche.



Fig. 87.



Fig. 88.



Fig. 89.



Fig. 90.



Fig. 91.

Um nun festzustellen, ob Patient einen Unterschied zwischen Figur 87 und 74 konstatieren könne, wurde ihm Figur 74 exponiert. Der Kranke gab die Figur richtig wieder. Jetzt wurde ihm wieder Figur 87 geboten. Diese verlagerte der Kranke wieder; er sah Figur 91. Die Verlagerung betraf also wie vorher 2 Striche, die aber jetzt nur eine Drehung um  $180^\circ$ , nicht aber zugleich, wie vorher, eine Verschiebung in den linken oberen Quadranten erfuhren. Vielleicht wirkte die vorher exponierte Figur 74 im Sinne einer Perseveration nach. Patient zeichnete die Figur nicht bloß in der wiedergegebenen Weise, sondern beschrieb sie auch dieser entsprechend. Es lag also nicht wie oben ein Widerspruch zwischen Sehen und zeichnerischer Wiedergabe vor. Zugleich gab Patient an, daß die nach links gerichteten Strahlen nicht so lang gewesen seien als die Horizontale rechts.

Während dieser Untersuchungen bestand noch eine Quadranten-hemianopsie nach links unten mit ausgesparter Makula in jener Richtung. Wenn daher der Patient einmal die Figur 73 richtig wiedergab als „senkrechten Strich mit einem Malzeichen darüber“, so können wir dies entweder als eine „totalisierende Gestaltauffassung“ im Sinne unserer Ausführungen auf S. 270 auffassen, oder wir müssen annehmen, daß der Patient nicht richtig fixiert, sondern vielleicht nach links hinüber gesehen hat. Da Patient, wie wir früher ausführten (vgl. S. 270), zentral exponierte Kreise, selbst mit relativ großem Durchmesser, meist als Ganzkreise sah, die auch im blinden Quadranten nicht unterbrochen waren, so scheint mir die erstere Annahme wahrscheinlicher. — Übrigens wurde dieselbe Figur, als sie gegen Schluß der Versuchsreihe nochmals exponiert wurde, nicht mehr ergänzt, sondern zuerst als Figur 92, darauf als Figur 93 wiedergegeben. Leider wurde nicht danach gefragt, ob er die Seitenstriche auch nach links unten gerichtet gesehen hatte, oder ob wieder eine Diskrepanz zwischen Gesehenem und Gezeichnetem vor-

lag, wie sie oben S. 273 beschrieben wurde. Bei der 3. Exposition, die ausnahmsweise etwa  $\frac{1}{2}$  Sek. dauerte, wurde die Figur als Figur 94, endlich in einer 4., ca. 2 Sek. dauernden Darbietung, während deren Dauer Augenbewegungen möglich waren, richtig als Figur 73 wiedergegeben.



Fig. 92.



Fig. 93.



Fig. 94.

Da, wie wir in den ersten Versuchen mit Sternfiguren schon ausführten, Patient die linke Seite eines Ganzsternes (mit einer einzigen Ausnahme), nie sah, weil zweifellos eine Hemmung von den deutlich gesehenen rechts liegenden Teilen ausging, so können wir die hier bei der zweiten und dritten Exposition auf der linken Seite gesehenen Strahlen nur als die nach links verlagerten Striche der rechten Gesichtsfeldhälfte auffassen. Denn der Fall ereignete sich in sämtlichen Untersuchungen nie, daß etwas rechts vom Fixationspunkt Gelegenes von etwas links Gelegemem unterdrückt („gehemmt“) wurde.

Wir begnügen uns mit der Mitteilung der vorstehenden Auswahl aus den Versuchen. Nach dem gesamten uns vorliegenden Versuchsmaterial können wir zusammenfassend sagen, daß, bis auf die wenigen angegebenen Ausnahmen, stets in den funktionstüchtigeren Quadranten hinein verlagert wurde. Die Erscheinung trat sowohl bei binokularer wie bei monokularer Betrachtung auf.

Die beschriebenen Verlagerungen bestanden auch noch, als ca. 4 Monate später eine nochmalige Untersuchung vorgenommen wurde. Die Hemianopsie war damals so weit zurückgegangen, daß nur ein relativ schmaler Sektor, der den Fixationspunkt nicht erreichte (in ca.  $7''$  Abstand von ihm begann), etwa zwischen  $230^\circ$ — $270^\circ$  (Fig. 55) bestand. Die Besserung zeigte sich auch darin, daß die Verlagerungen jetzt nur noch in der linken Gesichtsfeldhälfte auftraten, während in der rechten Hälfte durchweg richtig lokalisiert wurde, auch im unteren





Quadranten. So z. B. wurde die Figur 79 bei mehrfacher sukzessiver Darbietung in folgender Weise wiedergegeben. 1. Fig. 95, 2. Fig. 96, 3. Fig. 97, 4. Fig. 95, 5. monokular links Fig. 96, endlich monokular rechts Fig. 95.



Fig. 95.



Fig. 96.



Fig. 97.

Es erschienen also links stets 3 Striche wie im objektiven Bilde. Bis auf eine teilweise Ausnahme (3) waren sie aber sämtlich nach oben hin verlagert. Diese Ausnahme in Fig. 3 ist dadurch interessant, daß die Verlagerung nur die beiden oberen Seitenstriche erfaßt hat.

Die Ergebnisse 1—6 unserer letzten Versuchsreihe scheinen mir auch einen Beleg zu liefern für die Richtigkeit der oben geäußerten Vermutung, daß ursprünglich auch der rechte untere Quadrant betroffen war. Genau wie damals die in diesen Quadranten fallenden Striche der Sterne und Halbsterne in den leistungsfähigeren oberen Quadranten verlagert wurden, so wurde in der jetzigen Versuchsgruppe auf der linken Seite aus dem unteren Quadranten, dessen sehend gewordene Zonen ihren amblyopischen Charakter schon bei groben Prüfungsmitteln zeigten, in den relativ funktionstüchtigeren oberen Quadranten verlagert. Unsere Versuchsreihe zeigt zugleich, daß eine wiederholte Exposition nicht im Sinne einer „Verbesserung“ d. i. Annäherung an die normalen Verhältnisse zu wirken braucht. Das gleiche geht auch den folgenden Versuchen hervor. Sie zeigen zugleich wieder die früher schon (vgl. S. 266) beschriebene Hemmung, die aber infolge der eingetretenen Wiederertüchtigung der linken Seite nicht mehr so extrem wie früher hervortrat. Exponierte man den Ganzstern (Fig. 71), so zeichnete Patient bei der 1. Exposition (Fig. 98), nämlich 1 wagerechte und 1 senkrechte Linie und 3 schräge Strahlen. Die Lage der auf der linken Seite gesehenen Schrägen konnte er aber nicht mit Sicherheit angeben. Nach einigem Besinnen zeichnete er sie nach links unten, aber mit dem ausdrücklichen Hinweis auf vollständige Unsicherheit.

Bei der 2. Exposition wurde die Figur als Fig. 99 wiedergegeben. Der wagerechte Strahl ging nach links durch.

Bei der 3. Exposition zeichnete Patient Fig. 100. Dabei gab er an, er könne sich wohl denken, daß es ein Ganzstern sei, er sähe aber links nichts von ihm.



Fig. 98.



Fig. 99.



Fig. 100.

Unmittelbar folgende Exposition des nach links gerichteten gleichgroßen Halbsternes (Fig. 79) zum Zwecke einer Prüfung auf eventuelle „Ermüdung“ der linken Seite ergab 1. Fig. 87, 2. Fig. 97. Ein wagerechter Strahl war, wie Patient aussagte, nicht vorhanden. — Im Gegensatz zu den vorher berichteten Ergebnissen bei der Darbietung des Ganzsternes (Fig. 71) wurden die linken Seitenstriche also jetzt gesehen, da die „Hemmung“ von rechts her wegfiel.

Bei anderen als den angegebenen Figuren wurden Verlagerungen von Teilen und damit Änderungen der Gestalt nicht angegeben. Z. B. Figuren sinnvoller Objekte, die zentral exponiert wurden, also zum Teil in die linke Gesichtsfeldhälfte fielen, wurden meist bei der ersten Exposition richtig erkannt. Die linke Seite wurde gewöhnlich „schlecht“ oder gar nicht gesehen. Anscheinend sind die Figuren bekannter Gegenstände (Gießkanne, Fahrrad, Schnetterling, Fisch usw.) zu sehr zwingende Gestalten, deren Teile durch gestaltliche und assoziative Momente so fest aneinander verankert sind, als daß ein Zerfall und eine teilweise Verlagerung eintreten könnte. Die Striche einer Sternfigur sind sicher bei weitem nicht in der gleichen Weise aneinander verankert.

Dazu kommt noch folgende wichtige Tatsache, die erklärt, warum die Ergebnisse mit der Sternfigur viel labiler als bei anderen Figuren sein müssen. Patient hat nämlich, wie die wiedergegebenen Zeichnungen beweisen, meist gar nicht den Eindruck eines Sternes. Er sieht vielmehr meist nur einige von einem Punkt in irgendeiner Richtung ausgehende Strahlen,



die nicht den Eindruck eines charakteristischen Sternes oder Halbsternes nahelegen.

Bezüglich der Deutlichkeit und Formbestimmtheit der in der linken Gesichtsfeldhälfte gesehenen Striche, Kreise usw. ist noch folgendes zu bemerken. Die nur im linken unteren Quadranten oder auf der Horizontalen links vom Fixationspunkt exponierten Kreise erschienen mit sehr unscharfen und verwaschenen Grenzen und zwar um so mehr, je weiter sie objektiv von der Stelle des deutlichsten Sehens entfernt lagen. Die Unschärfe erstreckte sich auf Gesichtsfeldteile, in denen ein Normaler noch scharf sieht. In den von mir verwendeten größeren Entfernungen sprach Patient nur von einem begrenzten „Lichtschein“. Über seine Form konnte nichts ausgesagt werden, auch wenn er weit nach rechts verlagert wurde. Die Abbildung der Striche der Sternfiguren war dagegen schärfer. Zweifellos spielte dabei mit, daß sie von der Stelle des deutlichsten Sehens ausstrahlten und daß daher die Erscheinungsweise der äußeren Teile derjenigen der zentralwärts abgebildeten und daher scharf gesehenen Teile angeglichen wurde. Noch stärker war die Angleichung bei Vollkreisen und Kreisringen, die sich zum Teil auf der funktionstüchtigen rechten Gesichtsfeldhälfte abbildeten. Hier wurde oft kein Unterschied der Deutlichkeit zwischen links und rechts bemerkt, auch wenn die Kreise so groß waren, daß sie links den Bezirk einschlossen, in dem dort allein exponierte helle Kreise nur als diffuser Lichtschein wahrgenommen wurden.

### § 3. Bewegungserscheinungen.

Wir haben bisher über Versuche berichtet, in denen nur der Erfolg der Verlagerung zur Beobachtung kam. In einer Reihe von Darbietungen konnte der Patient aber den Vorgang der Verlagerung in Form von deutlichen Bewegungserscheinungen beobachten. Patient wurde von selbst auf sie aufmerksam. Sie tauchten erst bei den letzten Untersuchungen auf, als nur noch ein schmaler Sektor des linken unteren Quadranten blind war.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vgl. Gesichtsfeldschema Fig. 55.

Die Bewegungserscheinungen kamen nur bei der oben § 1. beschriebenen Art von Versuchen mit Vollkreisen zur Beobachtung. Zwischen Stadien der Ruhe, in denen Patient den Kreis als formlosen „Lichtschein“ oder als „hellen Kreis“ nur in der verlagerten Endstätte plötzlich auftauchen und verschwinden sah, kamen Stadien vor, in denen der Kreis von links kommend in deutlicher Bewegung in die Endlage hineinsprang.<sup>1</sup>

Die Bewegung trat nur dann auf, wenn der Kreis im linken unteren Quadranten oder horizontal links vom Fixationspunkt exponiert wurde. In den drei anderen Quadranten kam sie, obwohl wiederholt Versuche daraufhin angestellt wurden, und obwohl sie nach den bei den Sternfiguren festgestellten Verlagerungen erwartet werden konnte, nie zur Beobachtung.

Als Stadien ließen sich alle Übergänge beobachten von vollkommener Ruhe über ein „Hineinzucken“, weiter über Bewegungen kleinen Ausmaßes hin, bis zur ausgesprochenen starken Bewegung über einen Raum von etwa Fußlänge hinweg. Die Bahn war bei kleiner Bewegung gewöhnlich gerade, bei großen Exkursionen bogenförmig mit der Wölbung nach oben.<sup>2</sup>

Die Stelle, von der aus die Bewegung begann, lag meist ungefähr in der Gegend des wirklichen Ortes oder rechts davon. Einige Male lag sie etwas höher. Ja, es kam sogar vor, daß der Kreis seinen Ausgang aus dem linken oberen Quadranten zu nehmen schien, einige cm oberhalb der durch den Fixationspunkt gedachten Horizontalen. Die Bewegung erfolgte dann in einem nach unten konkaven Bogen nach rechts unter den Fixationspunkt (Fig. 101).

Im allgemeinen läßt sich sagen, daß das Ausmaß der Bewegung um so größer war, je weiter der Kreis

<sup>1</sup> A. GELB beobachtete ähnliche Bewegungserscheinungen bei seinen normalpsychologischen Versuchen auf dem Gebiet der Zeit- und Raumanschauung. Eine kurze Mitteilung einiger Ergebnisse dieser Untersuchung findet sich in dem Bericht über d. 6. Kongress f. exp. Psychol. in Göttingen 1914, I. Teil, S. 36 ff.

<sup>2</sup> Ähnliche Gestaltungen der Bewegungsbahn hat auch A. GELB in seiner oben zitierten Untersuchung beobachtet.



vom Fixationspunkt entfernt im linken unteren Quadranten exponiert wurde. Bei sukzessiven Darbietungen desselben Kreises an derselben Stelle herrschte aber doch keine Konstanz der eintretenden Erscheinungen.

Beispiel I. Kreis von 4 cm Durchmesser im linken unteren Quadranten, 5 cm von der Vertikalen und 5 cm von der Horizontalen entfernt (Fig. 102).

1. Exposition: Patient sieht bei der ersten Exposition Bewegung, die von einer Stelle ca. 3 cm oberhalb des wirklichen Ortes ausgeht und in einem Bogen nach rechts verläuft (Fig. 103).

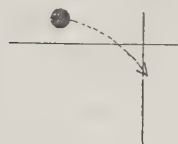


Fig. 101.



Fig. 102.



Fig. 103.

2. Exposition: Der Kreis erscheint ruhend an einer Stelle, die gegenüber dem objektiven Ort nach oben und rechts um einige cm verschoben ist (Fig. 104).

3. Exposition: Der Kreis ruht gleichfalls, er wird aber noch mehr nach rechts lokalisiert und liegt einige cm unter dem Fixationspunkt (Fig. 105).

Es war aber nicht immer so, wie es nach diesem Beispiel scheinen könnte, daß sukzessive Darbietung derselben Figur im Sinne einer allmählichen „Beruhigung“ wirkte. Es kam vielmehr auch das Gegenteil vor:

Beispiel II. Kreis von  $d = 4$  cm, schräg links unten vom Fixationspunkt, 10 cm von der Vertikalen und 7 cm von der Horizontalen entfernt (Fig. 106). (Patient weiß nicht, daß stets objektiv dieselbe Darbietung erfolgt.)



Fig. 104.



Fig. 105.



Fig. 106.

1. Exposition: Der Kreis springt in wagerechter Richtung von links nach rechts in einer geraden Linie und macht einige cm vor der Vertikalen Halt (Fig. 107).

2. Exposition: Es erscheint nur ein heller ruhender Schimmer schräg links unten vom Fixationspunkt (Fig. 108).

3. Exposition: Der Kreis springt in einem schwachen Bogen von links nach rechts bis nahe zur Vertikalen (Fig. 109).

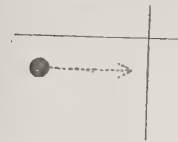


Fig. 107.

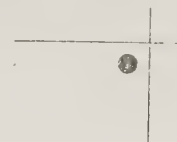


Fig. 108.



Fig. 109.

4. Exposition (Mit dem linken Auge wird allein beobachtet): Es tritt eine starke Bewegung von links oben in der Richtung nach rechts unter den Fixationspunkt auf (Fig. 101, S. 282).

5. Exposition (ebenfalls nur mit dem linken Auge beobachtet): Die Bewegung beginnt in der Horizontalen ca. 16 cm vom Fixationspunkt entfernt und verläuft in einem Bogen nach rechts unten über die Vertikale hinaus (Fig. 110).

6. Exposition (Beobachtung nur mit dem rechten Auge): Die Bewegung beginnt ca. 10 cm links vom Fixationspunkt, 2–3 cm unter der Horizontalen, und geht wieder nach rechts unten etwas über die Vertikale hinaus (Fig. 111).

7. Exposition: Nur kleine Bewegung von etwa 7 cm Bahnlänge tritt auf (Fig. 112). Patient behauptet, den Anfang der Bewegung nicht gesehen zu haben. Er habe vielmehr den Kreis erst in der Nähe des Fixationspunktes in voller Bewegung bemerkt.



Fig. 110.



Fig. 111.



Fig. 112.

Allen 7 Versuchen dieser Reihe ist gemeinsam, daß der Ausgangspunkt der Bewegung stets oberhalb des wirklichen Ortes liegt. Anfangs ist diese Höhenverschiebung stärker als später. Die Höhenverlagerung der Ausgangsstelle trat auch bei einer Reihe anderer Versuche ein, und zwar war die Verschiebung nach oben um so größer, je tiefer unterhalb der Horizontalen der Kreis exponiert wurde, also je näher er der blinden Stelle lag.





Bei Beobachtungen mit dem linken Auge allein schien die Bewegung am größten. Beobachtung mit dem rechten Auge allein ergab dasselbe Ausmaß der Bewegung wie Beobachtung mit beiden Augen.

Da zwischen den einzelnen Darbietungen genügend lange Pausen zur Protokollangabe lagen, so haben wir es hier mit „Einzelbeobachtungen“ zu tun. Bekanntlich treten bei „Dauerbeobachtungen“, d. h. bei einer Reihe unmittelbar aufeinanderfolgender Darbietungen desselben Reizes, Bewegungserscheinungen viel leichter auf.<sup>1</sup>

Im Gegensatz zu den obigen Ergebnissen mit Verlagerung im Ruhezustand (vgl. S. 260) nahm das Ausmaß der Bewegung um so mehr ab, je größer der Kreis gewählt wurde.

Bewegungserscheinungen bei der Verlagerung der Strahlen der Stern- und Halbsternfiguren kamen nicht zur Beobachtung, auch nicht in der späteren Zeit und in jenen Untersuchungsstunden, in denen Patient deutliche Bewegung der Kreise beobachtete, also auf das Sehen von Bewegung überhaupt zu achten gelernt hatte, im gewissen Sinne auch darauf eingestellt war. Einstellung, d. h. die Nachwirkung vorübergehender Bewegungseindrücke, wirkt dahin, daß Bewegung auch unter ungünstigeren, jedenfalls nicht optimalen Bedingungen gesehen wird. Wiederholte Darbietung desselben Kreises in unseren Versuchen (S. 282 f.) wirkt demnach im Sinne einer Einstellung und daher einer Verbesserung des Bewegungseindrucks. Daß dies bei unserem Patienten aber nicht immer der Fall war, lehren die Fälle  $I_{2,3}$  und  $II_2$  (S. 282 f.), in denen trotz vorher gesehener Bewegung wieder Ruhe beobachtet wird. Es spielen hier also noch andere Faktoren herein.

Da zu erwarten ist, daß die Strahlen der Sternfiguren im Fixationspunkt fest verankert bleiben, so käme nur eine Drehung der Strahlen um den Fixationspunkt in Frage. Es ist nicht ausgeschlossen, daß bei geeigneter Variierung der Darbietungszeit und Hinlenkung der Aufmerksamkeit sich diese Drehungsbewegung auch hätte erzielen lassen.

Leider konnten aus den oben S. 257 angegebenen Gründen die zahlreichen sich an die Verlagerungen mit Ruhezustand

<sup>1</sup> Vgl. besonders KENKEL, Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Erscheinungsgröße und Bewegungserscheinungen bei einigen sog. opt. Täuschungen. *Zeitschr. f. Psychol.* 67 (1913), S. 430.

und mit Bewegung anschließenden Fragen nicht experimentell untersucht werden. Eine zusammenfassende Betrachtung der vorliegenden Ergebnisse aber läßt doch folgende wichtige Erscheinung erkennen. Das Objekt taucht im allgemeinen an seinem wirklichen Ort auf und springt von ihm aus in die Endlage hinein. Den wiederholt vorgekommenen Höhen- und Seitenabweichungen von jenem Ort braucht man wohl kein Gewicht beizulegen, da sie auf den Ungenauigkeiten des peripheren Sehens oder des Zeigens beruhen können. Man darf daher wohl ohne Einschränkung sagen, daß sich nicht nur die *veränderte* Lokalisation einstellt, sondern daß auch die *normale* anklingt. Damit sind dann zwei Orte im Sehraum gegeben. Zwischen diesen tritt eine Bewegungserscheinung auf in ähnlicher Weise wie in dem normalpsychologischen Grundversuch, in dem tachistoskopisch zwei Objekte a und b in gewissem räumlichen und zeitlichen Abstand geboten werden. Das Interessante ist, daß hier bei Reizung einer einzigen Netzhautstelle Bewegungserscheinungen auftreten. Über die Theorie der Bewegungserlebnisse vergleiche die Arbeiten von M. WERTHEIMER<sup>1</sup>, sowie von KOFFKA und seinen Schülern.<sup>2</sup>

## II. Kapitel.

### Der Fall Prz.

Verlagerungen zum Teil gleicher, zum Teil anderer Art wie der Fall D. zeigte der Fall Prz.

#### Krankengeschichte:

21-jähriger Musketier, im Zivildienst Landwirt, verwundet am 15. Juli 1917 durch M.-G. Schufs in den rechten Hinterkopf, war 1 Tag bewußtlos. Geschofs durch Operation noch am Tage der Verwundung entfernt. Befund 30. 7. 1918:

Am rechten Hinterkopf, 1 cm von der Mittellinie, eine 10 cm lange

<sup>1</sup> M. WERTHEIMER, Exper. Studien über das Sehen von Bewegung. *Zeitschr. f. Psychol.* 61 (1912).

<sup>2</sup> K. KOFFKA, Beiträge zur Psychologie der Gestalt- und Bewegungserlebnisse. I. Untersuchungen von KENKEL. *Zeitschr. f. Psychol.* 67 (1913). — Ders., II. Kinematoskopische Untersuchungen von A. KORTE. *Ebenda* 72 (1915). — Ders. IV. Zur Theorie einfachster gesehener Bewegungen. Ein physiologisch-mathematischer Versuch. *Ebenda* 82 (1919).



Inzisionswunde, von den Enden her bereits um je 1 cm geschlossen, in der Mitte schleimig eitriges Sekret. Totale Lähmung des linken Armes; linkes Bein kann bewegt werden. Patient ist dauernd psychisch deprimiert. Schwindelgefühl, Kopfschmerzen. Kein Fieber.

10. 1918. Wunde noch oberflächlich granulierend und leicht sezierend. Patient klagt über starken Schwindel beim Aufsitzen im Bett, verbunden mit starken Flimmererscheinungen; liegt daher meist ruhig im Bett. Sprachliche Äußerungen sind schwer zu erzielen.

Spontan wird kaum etwas geäußert. Störung der Sprachbildung liegt nicht vor. Auffassung ungestört; gibt an, daß bei längerem Lesen alles vor den Augen flimmere und daß er den Inhalt des Gelesenen nicht behalten könne.

Linke obere und untere Extremität zeigen ausgeprägte Schwäche, spastische Parese und Herabsetzung der Sensibilität. Patellar- und Plantarklonus. Babinski. Beim Blick nach links feinschlagiger Nystagmus.

Im Laufe des Oktober 1918 fortschreitende Heilung der Wunde, Besserung der Schwindelercheinungen. Patient steht auf. Gesamtzustand bessert sich weiterhin, häufige Kopfschmerzen bleiben.

Am 3. 11. 1918 Aufnahme in das Hirnverletztenlazarett Sommerhoff. Befund:

Über dem rechten Scheitelbein und Hinterhauptsbein eine 8 cm lange, 2 cm breite, von oben nach unten verlaufende, vollständig verheilte Wunde, kleiner Knochendefekt. Keine Pulsationen sichtbar. Narbe auf Druck empfindlich. Patient klagt über starke Kopfschmerzen, fortgesetzten Schwindel, abnorme Erregbarkeit. Er klagt ferner, daß ihm beim Gehen alle Gegenstände sich zu bewegen scheinen; sie hupsen in die Höhe und bewegen sich seitlich. Auch der Boden macht die auf- und abwärtsgehenden Bewegungen mit. Patient fühlt sich daher beim Gehen leicht schwindelig und ist genötigt, oft stehen zu bleiben oder sich hinzusetzen. Die Prüfung des Vestibularsinnes in der Ohrenklinik ergibt. Beide Trommelfelle o. B. Es besteht lebhafter, ziemlich rein horizontaler Spontannystagmus nach rechts, ganz geringer nach links. Bei Augenfußschluß unbestimmtes Schwanken.

Beim Ausspülen des linken Ohres nach 60 ccm Schwanken nach links, rechts nach 120 ccm Schwanken nach rechts. Nach 10 Rechtsdrehungen Schwanken nach links. Danach kein Nystagmus zu beobachten. Nach 10 Linksdrehungen Schwanken nach rechts. Danach kein Nystagmus mehr zu beobachten.

„Aus dem Befund ergibt sich eigentlich, abgesehen von dem Spontannystagmus, und der etwas geringeren Erregbarkeit rechts kein pathologischer Befund. Das Vorbeizeigen mit der linken, sowie die Diadochokinese links sind wohl wegen der Parese des linken Armes sehr vorsichtig zu bewerten.“

Es besteht eine Parese der linken Hand, sowie eine Herabsetzung der Sensibilität an der ganzen linken Körperhälfte.

Psychische Leistungen ohne wesentliche Störung.

Schleistungen: Die Perimetrierung mit 1 cm-Quadrat ergab folgende Gesichtsfelder (Fig. 111 a). Beide zeigen in der

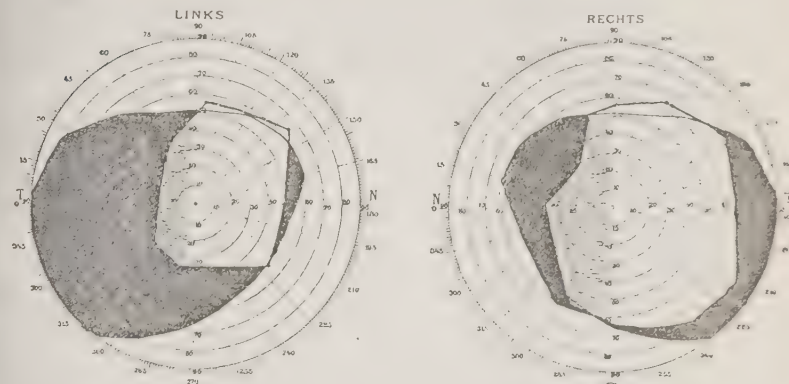


Fig. 111 a.

Hauptsache eine Einschränkung links und rechts. Sie ist für beide Augen in der linken Feldhälfte am stärksten. Ferner ist das linke Auge bei weitem stärker beeinträchtigt als das rechte, da es nicht nur eine bis 20° zum Fixationspunkt herangehende Einschränkung der linken Seite zeigt, sondern auch eine stark eingeschränkte untere Gesichtsfeldhälfte aufweist.

Eine nach einer kurzen Pause vorgenommene Nachprüfung der linken Seite ergab folgendes Bild (Fig. 112 a). Es zeigte sich

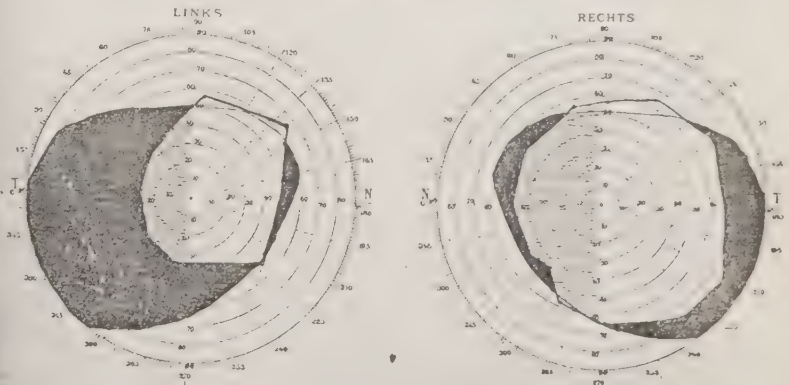


Fig. 112 a.





also jetzt gegenüber der ersten Aufnahme für beide Augen eine Erweiterung des Gesichtsfeldes nach links. Sie war für das stärker beeinträchtigte linke Auge geringer als für das rechte.

Dem letzten Befund in der Hauptsache gleich war das Ergebnis einer nach ca.  $\frac{1}{2}$  Jahr vorgenommenen neuen Gesichtsfeldaufnahme.

Die in den beiden hier abgebildeten Schemata gestrichelten Partien der linken Seite zeigen amblyopische Zonen an.

Bei dauernder Betrachtung ruhender Gegenstände aus 1 m Entfernung überschaute Patient links vom Fixationspunkt nur ca. 4 cm (an den verschiedenen Tagen bald etwas mehr, bald etwas weniger). Der viel grössere Bereich bei der perimetrischen Aufnahme bezieht sich auf bewegte Objekte. Ungefähr eben so weit wie bei diesen reichte das Gesichtsfeld bei tachistoskopischer Darbietung.

#### I. Ergebnis der ersten tachistoskopischen Versuche.

Wurden irgendwelche Figuren, z. B. Vollkreise in der linken Gesichtsfeldhälfte tachistoskopisch gezeigt und Patient dann aufgefordert, die Stelle anzugeben, an der sie erschienen waren, so zeigte er stets rechts vorbei. Die Kreise waren in der Richtung auf den Fixationspunkt hin verlagert. Die Verlagerung war, genau wie bei Fall D., um so stärker, je weiter peripher die Objekte geboten wurden. Wurden die Figuren in der gesunden (rechten) Gesichtsfeldhälfte geboten, so wurde ihr Ort stets richtig angegeben.

Die Schrumpfung des Gesichtsfeldes zeigte sich bei diesem Patienten, im Gegensatz zu Fall D., auch bei zentral gebotenen Objekten. Wurde z. B. ein Kreuz mit gleich langen Schenkeln exponiert, so daß der Fixationspunkt mit dem Kreuzungspunkt zusammenfiel, so erschien der linke Querbalken nur ungefähr  $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{1}{3}$  so groß als der rechte Querbalken, das Kreuz also vollständig einseitig. Um subjektiv gleich lange Querbalken zu erzielen, mußte also der linke Balken bedeu-

tend verlängert werden. Die Verlängerung war nicht immer dieselbe, die Schätzung der Länge des linken Balkens hing anscheinend von einer Reihe von anderen Faktoren ab, die uns hier vorläufig nicht interessieren.

Die merkwürdige Einseitigkeit des Kreuzes kam nicht dadurch zustande, daß Patient den linken Horizontalbalken etwa nicht ganz sehen konnte. Man könnte zu dieser Annahme kommen, weil wir gesagt haben, daß Patient bei dauernder Betrachtung nur bis ca. 4 cm links vom Fixationspunkt überschaut. Bei dauernder Betrachtung eines ruhenden Kreuzes unter Fixation des Kreuzungspunktes wurden von dem linken Balken tatsächlich auch nur ca. 4 cm gesehen. Der Balken hörte links ohne genau angebbare Grenze auf. Tachistoskopische Darbietung aber erweiterte das Gesichtsfeld erheblich nach links, so daß bei nicht zu großem Kreuz die linke Grenze des Balkens in genügend deutlicher Abhebung vom Untergrund gesehen wurde.

Daß tatsächlich in diesen Versuchen die linke Seite weit über die 4 cm-Zone hinaus gesehen werden konnte, trat in klarer Weise bei zentraler tachistoskopischer Darbietung von Voll- und namentlich Umrissfiguren symmetrischer sinnvoller Objekte hervor. Zum Beispiel eine Schmetterlingsgestalt in symmetrischer Lage zum Fixationspunkt wurde in ihrer linken Hälfte vollständig überschaut. Die linken Flügel erschienen aber nur  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{3}$  so breit, aber gleich hoch wie die rechten.

Ähnlich war es bei der zentralen Darbietung vom Voll- und Umrisskreisen variabler Größe. Ihre linke Seite erschien, namentlich in den allerersten Versuchen, meist geschrumpft, „wie ein Ei“. In anderen Versuchen sah Patient einen links nicht verzerrten Ganzkreis, in der ersten Zeit mehr vereinzelt, später dagegen in der Regel.

Ich erinnere hier an die eigenartigen Ergebnisse, die wir bei unserem Patienten D. mit der Punktfigur (Fig. 66) erzielten. In einem Versuch wurde nur die untere Punktreihe verlagert. Bei Prz. wurden mit der gleichen Figur ähnliche Ergebnisse erzielt.



Exponiert:

1. Figur 113.

1. Exposition. Patient zeichnet Figur 114. Der obere Punkt behält also ungefähr seine relative Lage zum Fixationspunkt, die ganze untere Reihe aber ist nach rechts verlagert. Zugleich erscheint der ganze Komplex etwas nach unten gerutscht.

2. Exposition. dto.

3. Exposition. (Patient hat die Instruktion, darauf zu achten, ob der Fixationspunkt zwischen oberer und unterer Reihe, oder in der unteren Reihe selbst liegt.) Patient zeichnet Figur 115. Er gibt die Lage des Fixationspunktes also anscheinend richtig wieder. Trotzdem aber erscheint die gesamte untere Reihe etwas nach rechts verlagert, was daraus hervorgeht, daß ihr mittlerer Punkt schräg rechts unter dem oberen liegt.

a) Patient zeichnet 5 Punkte (Fig. 117), ist aber seiner Sache nicht ganz sicher.

b) Patient sieht wieder den oberen Punkt doppelt und gibt an, alle 5 Punkte seien gleich groß und gleich deutlich gewesen.

c) dto.



Fig. 113.

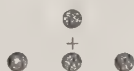


Fig. 114.



Fig. 115.



Fig. 116.



Fig. 117.

Nun wird die Figur dauernd gezeigt, vom Patienten unter Blickbewegung eingehend betrachtet und dann unter dem ausdrücklichen Hinweis, daß dieselbe Figur wieder erscheinen würde, tachistoskopisch exponiert. Patient sieht oben wieder 2 Punkte.

Nun wird die Figur so verschoben, daß der obere Punkt um den Fixationspunkt liegt. Dann sieht Patient oben nur einen Punkt, senkrecht über dem Mittelpunkt der unteren Reihe, desgleichen wenn der obere Punkt rechts vom Fixationspunkt liegt. Sobald er aber wieder links vom Fixationspunkt exponiert wird, sieht Patient oben 2 Punkte, trotzdem er weiß, daß stets dieselbe ihm gut bekannte Figur exponiert wird.

3. Dieselbe Figur wird nur in der rechten Feldhälfte exponiert.

4. Dieselbe Figur wird nur in der linken Feldhälfte geboten, der Fixationspunkt liegt im rechten Endpunkt der unteren Reihe (Fig. 118).

Sie wird nach Zahl und Form richtig wiedergegeben.

1. Exposition. Nur 3 Punkte werden gesehen (Fig. 119).

2. Exposition. Patient zeichnet Fig. 120. Die ganze untere Reihe erscheint also nach rechts verlagert. Der rechte Seitenkreis, der den Fixationspunkt enthält, wird sogar von diesem losgerissen. Der Fixationspunkt spielt bei dieser Verlagerung nicht die nach dem Ausfall anderer Experimente (vgl. S. 264) zu erwartende Rolle, den objektiv um ihn herum liegenden Kreis zu fixieren.

3. und 4. Exposition. Patient zeichnet Figur 121. Dieses Ergebnis ist jedenfalls so zu deuten, daß Patient den um die Fixationsmarke gelegenen Punkt richtig lokalisierte, die beiden in die amblyopische Feldhälfte fallenden Punkte der unteren Reihe dagegen relativ zu ihm verlagert sah, so daß der gegenseitige Abstand der Punkte verkleinert war. Dieser Befund würde also durchaus den oben beschriebenen Ergebnissen an der Schmetterlingsfigur entsprechen. Der obere Punkt der Viererfigur ist nach dieser Deutung des Sachverhaltes als richtig lokalisiert anzusehen.





Fig. 118.



Fig. 119.

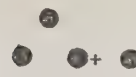


Fig. 120.



Fig. 121.

## II. Ergebnis der Versuche mit dauernder Darbietung.

Die gleichen Verlagerungserscheinungen innerhalb der linken Gesichtsfeldhälfte zeigten sich auch bei dauernder Betrachtung der Objekte. Auch bei sehr bekannten Gegenständen, bei denen eine Überwindung der Schrumpfung durch Erfahrungsfaktoren am ersten zu erwarten gewesen wäre, trat sie auf. So erschien ein menschliches Gesicht bei Fixation der Nase, sowohl bei einäugiger wie zweiäugiger Betrachtung mit geschrumpfter linker Wange. Diese wurde zwar mit Ausnahme des Ohres vollständig gesehen, erschien aber im Vergleich zur anderen Wange sehr schmal. Ähnlich war es z. B. auch bei Betrachtung von 2 sich bewegenden Pferden vor einem Wagen, von denen das links vom Patienten befindliche stets schmaler, aber gleichhoch wie das rechte aussah. Zugleich erschien auch das linke Pferd näher als das andere, es lag also außer der Störung der Breitenwerte auch eine Störung der Tiefenwerte vor.

## III. Ergebnis späterer tachistoskopischer Versuche.

Da Versuche an anderen hemiambyopischen Patienten, auch solchen mit starken Amblyopien, ergeben hatten, daß zentral exponierte Vollkreise, Kreisringe und Kreislinien bis weit in die amblyopische Seite hinein vollständig rund erscheinen können, obwohl unter Umständen kleinere Vollkreise, die nur in der amblyopischen Seite exponiert werden, überhaupt nicht gesehen werden, wurde eine besondere Versuchsreihe mit zentral exponierten Kreisen angestellt. Während die Kreise in den ersten Untersuchungen meist links geschrumpft erschienen waren, erschienen sie später fast immer vollkommen rund.

Die Verlagerung der linken Seite schien also für Kreise nicht mehr zu bestehen.<sup>1</sup>

Sie trat nun aber in einer sehr merkwürdigen Weise auf, deren Entdeckung nur durch eine Änderung der Beobachtungsaufgabe ermöglicht wurde. Da es nämlich nicht ausgeschlossen erschien, namentlich nach den S. 262 ff. beschriebenen Ergebnissen bei D., daß an Stelle der Schrumpfung, d. i. Verlagerung der linken Seite allein, der ganze Kreis nach rechts verlagert wurde, erhielt Patient die Aufgabe, die Stelle des Fixationspunktes innerhalb des Kreises anzugeben. Das interessante Ergebnis war, daß der Fixationspunkt stets zu weit nach links verlegt wurde. Dies bedeutet aber, daß der ganze Kreis nach rechts verlagert erschien. Die Ergebnisse von Fall D. (§ 2) und die daraus gezogenen Folgerungen werden aber durchaus bestätigt.

Nun ist klar, daß die Lage eines leeren Kreises zu einem in seinem Innern gelegenen Punkte viel labiler ist, als die Stellung einer Sternfigur oder einer Schmetterlingsgestalt zu einem entsprechend gelegenen Punkte. Der Kreuzungspunkt der Sternstrahlen, sowie der Körper eines Schmetterlings sind, wenn sie den Fixationspunkt enthalten, in diesem relativ fest verankert. Man kann nun bei einem Kreise sehr leicht ähnliche Verhältnisse herstellen, einfach durch Anbringung eines oder mehrerer Durchmesser. Zieht man einen senkrechten Durchmesser, so sieht man leicht die Analogie zur Schmetterlingsfigur. Tatsächlich wurde auch, genau wie bei dieser, der Kreis dann nicht mehr verlagert, blieb vielmehr mit seinem Durchmesser im Fixationspunkt fest verankert. Die linke Kreishälfte erschien nun aber nicht mehr in allen Fällen geschrumpft wie in den ersten Untersuchungen, sondern der Patient hatte oft den Eindruck eines symmetrisch zum Durchmesser liegenden Ganzkreises.

Verlagerung eines ganzen Objektes findet

<sup>1</sup> Die Verlagerungen von Objekten, die nur in die amblyopische Zone fielen, blieben aber, sowohl bei tachistoskopischer wie bei dauernder Betrachtung, unverändert bestehen.





in unseren Versuchen also nur dann statt, wenn das Objekt nicht genügend Momente zur Verankerung im Fixationspunkt hat. Der Fixationspunkt selbst nimmt an der Verschiebung nicht teil; er bleibt vielmehr stets „fixiert“. Wenn er daher irgendwie zum exponierten Objekt gehört, so kann dieses als Ganzes keine Verlagerung erleiden. Deshalb erfährt ein an der Nase fixiertes menschliches Gesicht nur eine Schrumpfung der einen Hälfte, nie aber eine Gesamtverschiebung.<sup>1</sup>

### III. Kapitel.

#### Der Fall Br.

Bei den beiden bisher beschriebenen Fällen erfolgte die Verlagerung stets in der Richtung nach den funktions-tüchtigeren Zonen. Das ist aber nicht die einzige Art von Verlagerung, die wir beobachten konnten. Unter gewissen experimentellen Bedingungen verlagern manche hemiamblyopische Patienten außer in dieser typischen Art noch in anderer Weise. Das zeigte sich bei unserem Patienten Br.

#### Krankengeschichte.

24-jähriger Musketier, im März 1918 verwundet. Bewusstlos. Druckpuls. Einschufs querfingerbreit oberhalb der linken Ohrmuschel, Ausschufs am linken Hinterhauptsbein. Knochen dort zertrümmert. Gehirnmasse liegt vor. Keine Lähmungen. Entfernung der Knochensplitter. Nach wenigen Tagen Besserung des Allgemeinzustandes. Geringer Prolaps an der hinteren Wunde. Motorische Aphasie, die allmählich sich bessert. Näheres über den Befund nicht bekannt. 1. Genauere Untersuchung im Juni 1918, also ca. 3 Monate nach der Verletzung. Körperliches Allgemeinbefinden gut. An der linken Schläfenseite ca. 3 cm lange schmale Narbe. Keine Störungen der Reflexerregbarkeit, der Sensibilität und Motilität im gewöhnlichen Sinne. Es besteht eine apraktische und aphasische Störung von transkortikal-motorischem Charakter (genauer mitgeteilt in GOLDSTEIN: Die Behandlung, Fürsorge und Begutachtung der Hirnverletzten. C. W. Vogel, 1919, S. 115). Über dem linken Scheitel- und Hinterhauptsbein eine 8 cm lange, bis 4 cm breite, tief eingesunkene Narbe mit ovalem, großem Knochendefekt und deut-

<sup>1</sup> Es sei aber hier schon auf die Möglichkeit hingewiesen, daß unter Umständen auch der Fixationspunkt und damit der gesamte Sehraum eine Verlagerung erfährt. Man vgl. dazu die Ausführungen über die Verlagerung der Medianebene (III. Abschnitt).

lich sichtbarer Hirnpulsation. Gesichtsfeld bei grober Prüfung anscheinend intakt, bei genauer Perimetrierung mit weißem 1 cm-Quadrat ergibt sich eine geringfügige homonyme periphere Einschränkung rechts. Tachistoskopische Untersuchung ergibt Amblyopie in fast der ganzen rechten Feldhälfte.

Wenn ruhende Objekte dauernd exponiert wurden, so wurden sie nur dann wahrgenommen, wenn sie nicht mehr als durchschnittlich 2 cm rechts vom Fixationspunkt entfernt — bei Betrachtung aus 1 m Entfernung — lagen. Von zentral gebotenen Objekten fehlten im Wahrnehmungsbild die jenseits der 2 cm-Zone gelegenen Teile.

Die tachistoskopische Darbietung lieferte verschiedene Ergebnisse, je nach dem Helligkeitsgrad und der Lage der Objekte. Wurden auf der Mattscheibe in der geschädigten (rechten) Feldhälfte dunkle Objekte exponiert, so wurde von ihnen meist nur dann etwas gesehen, wenn sie 1 cm und weniger vom Fixationspunkt entfernt waren. Helle Objekte auf dunklerem Grund wurden in einem etwas größeren Bereich der rechten Feldhälfte gesehen. Wenn sie in sukzessiven Expositionen allmählich näher zum Fixationspunkt herangeführt wurden, so tauchten sie meist bei 3 cm objektivem Abstand vom Fixationspunkt auf, an manchen Tagen auch in etwas größerer Entfernung (4–5 cm). Irgend welche Formbestimmtheit fehlte ihnen dabei vollkommen, sie erschienen vielmehr lediglich als „etwas Helles“.

Bei Exposition von Figuren in zentraler Lage hing der rechts vom Fixationspunkt überschaute Bereich von der Art der Figur ab. Für Kreise reichte er unter gewissen Bedingungen 7 cm weit in die rechte Feldhälfte hinein, für andere zusammenhängende Strich- und Vollfiguren 2–4 cm.

Über die uns in dieser Untersuchung interessierende Lokalisation ist folgendes zu sagen.

Der weitaus häufigste Fall war, daß die nur in der amblyopischen Zone gebotenen hellen<sup>1</sup> Objekte unbestimmt

<sup>1</sup> Die folgenden Angaben beziehen sich nur auf Objekte, die heller als der Untergrund waren. Dunklere Objekte wurden, wie schon angegeben, erst dann wahrgenommen, wenn sie in unmittelbarer Nähe des Fixierpunktes lagen. Sie wurden dann auch meist richtig lokalisiert.



lokalisiert wurden. Einerlei ob sie in größerem oder kleinerem Abstand vom Fixationspunkt exponiert wurden, stets sah Patient in diesen Fällen nur „etwas Helles“ irgendwo rechts vom Fixationspunkt. Den genauen Ort vermochte er nicht anzugeben, auch nicht zu sagen, ob bei zwei aufeinanderfolgenden Expositionen mit verschieden weit vom Fixationspunkt gebotenen Objekten das eine näher zum Fixationspunkt lag als das andere. Es kam höchstens dabei vor, daß bei weiter vom Fixationspunkt exponiertem Objekt „es weniger hell“ in der amblyopischen Feldhälfte wurde. Es scheint hier ein vollständiges Analogon zur unbestimmten Tiefenlokalisation vorzuliegen.

Nur vereinzelt trat die für amblyopische Bezirke typische Verlagerung nach der gesunden Feldhälfte hin auf. Einmal kam eine Verlagerung nach der entgegengesetzten, d. h. nach der geschädigten Seite hin vor bei Objekten, die nur in der amblyopischen Zone exponiert wurden. Ihr Vorkommen hat aber anscheinend mit der Amblyopie selbst nicht viel zu tun. Sie trat nämlich ein, als zuerst in der geschädigten Seite 3 cm vom Fixationspunkt ein heller Kreis von 7 cm Durchmesser geboten wurde und gleich hinterher ein heller kleinerer Kreis von 3 cm Durchmesser. Während Patient den großen Kreis etwas nach dem Fixationspunkt hin verlagerte, lokalisierte er den kleinen Kreis in entgegengesetzter Richtung (8 cm vom Fixationspunkt). Es ist denkbar, daß hierbei zwei Faktoren wirksam waren: der Größenkontrast in Verbindung mit der Tendenz, das kleiner Erscheinende in größere Entfernung zu lokalisieren.

Da die Entfernung des Lichtscheines vom Beobachter vermutlich durch die Milchglasplatte festgelegt war — genauere Angaben darüber fehlen leider —, so haben wir es hier mit einer „partiell unbestimmten Lokalisation“ im Sinne G. E. MÜLLERS<sup>1</sup> zu tun. Sie ergreift nur die Richtung und zwar nur innerhalb der rechten amblyopischen Feldhälfte.

Von den Faktoren, die nach G. E. MÜLLER<sup>2</sup> das Eintreten der unbestimmten Lokalisation begünstigen, kommen für unseren Fall besonders in Betracht:

<sup>1</sup> G. E. MÜLLER, Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes. Bd. II (1917), S. 325 ff.

<sup>2</sup> a. a. O. S. 328.

1. Der Stärke- und Deutlichkeitsgrad des Sinneseindrucks. Bei schwachen und undeutlichen Bildern tritt die unbestimmte Lokalisation leichter ein als bei starken und deutlichen. Da auch die (physikalisch) starken Reize in der rechten Feldhälfte infolge der Amblyopie nur relativ schwache, wenig eindringliche Eindrücke auslösen, so ist eine wichtige Vorbedingung für die unbestimmte Lokalisation erfüllt.

2. Die Aufmerksamkeitsrichtung. Wenn man die Aufmerksamkeit auf andere Seiten der Wahrnehmung als gerade auf die Lokalisation richtet, wird die Lokalisation leicht unbestimmt, oder völlig unmöglich (S. 330). Dieser Faktor kommt nur für einen Teil unserer Lokalisationsversuche in Betracht.

Bezüglich der Diskussion über den Begriff der unbestimmten Lokalisation sei auf G. E. MÜLLER, a. a. O. S. 348 ff., verwiesen.

Von besonderem Interesse, namentlich für unsere späteren Ausführungen über die Verlagerung der Medianebene ist die wiederholt zur Beobachtung gekommene Verlagerung zentral exponierter Objekte in der Richtung nach der geschädigten Seite. Besonders leicht stellte sie sich bei zentral gelegenen Kreisen ein, wenn die Aufmerksamkeit auf die Beobachtung der rechten Seite derselben eingestellt war. Die Kreise wurden dabei, wenn sie eine gewisse Größe nicht überschritten, stets deutlich als Ganzkreise wahrgenommen. Sie wurden, trotz ihrer objektiv zentralen Lage, oft rechts neben den Fixationspunkt lokalisiert, vereinzelt  $1\frac{1}{2}$ —2 cm rechts von diesem beginnend und sich relativ weit in die amblyopische Zone hinein erstreckend. Sogar die oben angegebene 5 cm-Zone konnte bei geeigneter Größe der Kreise überschritten werden. In anderen Fällen wurde der zentral gebotene Kreis weniger stark verlagert, so daß der Fixationspunkt noch in ihm lag. Die Ergebnisse waren dabei sehr großen Schwankungen unterworfen. Wenn ein und derselbe zentral gelegene Kreis mehrmals hintereinander exponiert wurde, so hatten die späteren Expositionen nicht immer den Erfolg einer „richtigeren“ Lokalisation. Abgesehen von Fällen, in denen nach anfänglich starker Verlagerung nach rechts richtig lokalisiert wurde, kam es wiederholt vor, daß in den späteren Darbietungen stärker verlagert wurde als anfangs, und zwar auch dann, wenn der Patient wußte, daß die Figur an derselben Stelle geboten wurde.





## II. Abschnitt.

## Theorie der Verlagerungserscheinungen.

1. Die beschriebenen typischen Verlagerungen, nach dem Fixationspunkt hin, in unseren Fällen D. und Prz. haben große Ähnlichkeit mit der in der Normalpsychologie schon längst<sup>1</sup> bekannten „konzentrischen Gesichtsfeldschrumpfung“.

E. HERING (l. c. 372) beschreibt diese Erscheinung mit folgenden Worten: „Die scheinbare Anordnung des im ebenen Objektfeld Liegenden ist derart, als ob das Objektfeld sich allerseits in radialer Richtung zusammengezogen hätte, jedoch so, daß die Größe dieser Zusammenziehung auf dem peripheren Teile des Objektfeldes stärker wäre als auf dem mehr zentralen“. Nur ein Beispiel: Halbiert man eine Strecke unter Fixation ihres einen Endpunktes, so wird der peripher liegende Teil zu groß gemacht, d. h. der Endpunkt scheint in der Richtung auf den Fixationspunkt hin verlagert. Er hat also einen geringeren Breitenwert als den objektiven Verhältnissen entspricht.

Bekanntlich führt man diese Erscheinung auf eine geringere Dichte der empfindenden Elemente der Netzhaut nach der Peripherie hin zurück, pflegt auch wohl darauf hinzuweisen, daß nicht jedes peripher gelegene Sehelement eine besondere Fortleitungsfaser besitzt, sondern daß mehrere Sehzellen ihre Erregungen auf einer gemeinsamen Faser zum Gehirn leiten. Nur den zentralen Netzhautelementen kommen selbständige Fortleitungsfasern zu. Diese Tatsachen wurden in neuerer Zeit wieder von BARTELS<sup>2</sup> sichergestellt. Mit den angedeuteten anatomischen Verhältnissen geht zweifellos noch eine physiologische Unterlegenheit der peripheren Elemente parallel. Diese hat eine geringere Wertigkeit beim Augenmaß zur Folge, so daß eine Strecke des Außenraumes in peripheren Zonen verkürzt gesehen wird.

<sup>1</sup> HELMHOLTZ, *Physiol. Optik* Bd. I; HERING, *Hermanns Handbuch d. Physiol.* III, S. 372.

<sup>2</sup> *Archiv f. Augenheilk.* 59 (1908).

Man kann in Erweiterung dieses Gedankenganges annehmen, daß die Elemente des Sehorgans in amblyopischen Teilen durch die Schädigung ebenfalls eine geringere Wertigkeit erhalten haben, so daß ihr Gewicht für die Lokalisation abnimmt, und daher „eine objektiv längere Hälfte im hemiambyopischen Sehraum einer objektiv kürzeren im normalen gleichgewichtig sein“<sup>1</sup> würde.

Nun scheinen mir aber hier 2 verschiedene Tatbestände vorzuliegen, die man bisher noch nicht voneinander getrennt hat. Einmal die Verlagerung nach dem Fixationspunkt hin, dann die Verkürzung im indirekten Sehen. Beide scheinen nichts miteinander zu tun zu haben. Man mache folgenden Versuch: man betrachte unter Schielen, das man etwa durch Druck auf den einen Augapfel erzeugt, eine auf dem Tische liegende Münze gleichzeitig im direkten und indirekten Sehen. Das indirekt gesehene Bild erscheint kleiner, aber gleichmäßig rund. Es ist also dabei eine nach allen Richtungen gleichmäßige Verkleinerung eingetreten. Ziehen wir nun zum Vergleich die oben S. 288 schon angeführte Beobachtung unseres Patienten Prz. heran, wonach ihm die Objekte nur seitlich geschrumpft, dagegen normal hoch erscheinen. Hier hat also die geringere Wertigkeit und Dichte der Sehelemente in der geschädigten Zone nur die Schrumpfung des Gesichtsfeldes in seitlicher Richtung, nämlich zum Fixationspunkt hin, nicht aber eine Schrumpfung in anderen Richtungen, etwa eine Schrumpfung der Höhenausdehnung zur Folge. Es muß also hier ein anderer Faktor im Spiele sein, der speziell die Verlagerung in der Richtung auf den Fixationspunkt hin bewirkt.

Gehen wir von unserem pathologischen Fall, der wie so häufig in pathologischen Fällen die Erscheinungen besonders rein zeigt, nochmals zur Analyse der normalen Verhältnisse über. Da läßt sich die scheinbare Verkleinerung im peripheren Sehen und das Vorbeilokalisieren bei genauerem Zusehen auch leicht trennen. Das Kleinersehen tritt bei mir schon in Sehfeldzonen auf,

<sup>1</sup> BEST, *Hemianopsie und Seelenblindheit bei Hirnverletzungen. Gräfes Arch. f. Ophth.* 93, S. 103; ferner „Über Störungen d. opt. Lokalisation bei Verletzungen u. Herderkrankungen im Hinterhauptlappen“, *Neurol. Zentralblatt* 1919, Nr. 13.



innerhalb deren ein Vorbeilokalisieren noch nicht stattfindet. Letzteres tritt erst in stärker peripheren Bezirken auf. In diesen scheint mir auch das Kleinersehen der Objekte, soweit die relativ wenigen Versuche, die ich darüber angestellt habe, und soweit die Schwierigkeit der Beobachtung in jenen peripheren Zonen ein Urteil erlauben, noch stärker zu sein als bei weniger peripherer Lage.

Wenn uns nun gar der Nachweis gelingt — und wir werden ihn im folgenden führen — daß beim Normalen selbst die Eindrücke der anatomisch und physiologisch höchstwertigen Netzhautzonen unter gewissen, experimentell genau variierbaren Bedingungen nach den normalerweise minderwertigen peripheren Sehfeldbezirken verlagert werden können, so kann nicht die anatomisch-physiologische Minderwertigkeit der peripheren Zonen direkt die Ursache der konzentrischen Schrumpfung des Gesichtsfeldes sein. Es muß vielmehr ein Faktor verantwortlich sein, der mit der peripheren anatomisch-physiologischen Unterwertigkeit nicht in direktem Zusammenhang steht. Zu seiner Herausarbeitung müssen wir etwas weiter ausholen. Und da wollen wir die Verlagerungserscheinungen einmal unter einem anderen, rein psychologischen Gesichtspunkt betrachten.

Der Fixationspunkt (besser: Blickpunkt) ist normalerweise die Stelle, die als Aufmerksamkeitszentrum dient. Natürlich wird dabei niemals, oder doch nur höchst selten, nur der Fixationspunkt als solcher, sondern stets ein wechselnder, bald kleinerer, bald größerer Bereich um ihn herum gleichzeitig von der Aufmerksamkeit miterfaßt.

Wir können nun zunächst einmal hypothetisch den Tatbestand der Verlagerung so auffassen: die Verlagerung erfolgt in der Richtung auf das mit maximaler Aufmerksamkeit herausgefaßte Gebiet, also normalerweise nach dem Fixationspunkt hin, weil hier das Aufmerksamkeitszentrum zu liegen pflegt.

2. Wenn diese Annahme richtig ist, so muß eine Verlagerung auch nach anderen Sehfeldstellen hin erfolgen können, sobald diese von der Aufmerksamkeit besonders her erfaßt werden. In pathologischen Fällen werden normalerweise die relativ funktionstüchtigeren Partien von der Aufmerksamkeit bevor-

zugt werden. Tatsächlich kommen auch beim Patienten D. Verlagerungen vor, die sich auf diese Weise am besten erklären lassen. Ehe wir aber darauf näher eingehen, wollen wir uns an bestimmte Befunde der Normalpsychologie halten, die für unsere Annahme deutlich sprechen und bei denen der Zusammenhang mit der Aufmerksamkeit sich viel deutlicher erweisen läßt als bei unseren Patienten, weil die in der psychologischen Beobachtung geübten normalen Versuchspersonen über die Art ihrer Aufmerksamkeitshinlenkung und -verteilung besser Auskunft geben können als unsere Patienten.

In der Normalpsychologie findet sich unsere Vermutung glänzend bestätigt in einer bisher in der Literatur wenig berücksichtigten, in ihren Ergebnissen aber sehr bemerkenswerten Arbeit von O. LIPP über „die Unterschiedsempfindlichkeit im Sehfeld unter dem Einfluß der Aufmerksamkeit“.<sup>1</sup>

Die Beschreibung der etwas komplizierten Versuchsanordnung, die sich an WIRTH<sup>2</sup> anschließt, möge man in der Originalabhandlung nachlesen. Für unsere Zwecke genügen folgende Angaben: Ein Glastrichter von 50 cm Durchmesser und 25 cm Höhe dient als Perimeter. Er ist durch Striche und Kreise in 84 Felder eingeteilt (Fig. 122) und wird durch

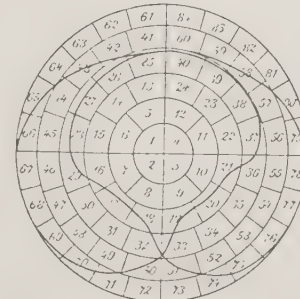


Fig. 122.

eine besondere Vorrichtung in voller Ausdehnung gleichmäßig beleuchtet. Eine besondere Anordnung gestattet, auf ein beliebiges Feld einen Zusatzreiz genau und fein abstufbarer

<sup>1</sup> Arch. f. d. ges. Psychol. 19 (1910).

<sup>2</sup> Philos. Studien (Wundt) 20, S. 187.





Helligkeit in Form eines Kreises zu werfen. Es wird nun die Schwelle, d. h. der eben merkbare objektive Helligkeitszuwachs bestimmt unter verschiedener „Verteilung der Aufmerksamkeit“, wie Beachtung des ganzen Feldes, einer Feldhälfte, eines Quadranten, eines Einzelfeldes, eines Kreisringes. Der Zusatzreiz wird objektiv entweder im beachteten Gebiet selbst oder in einem beliebigen anderen Teil des Feldes gegeben. Der Fixationspunkt liegt im Mittelpunkt des Perimeters und wird in allen Fällen beibehalten.

Für unser Problem kommt besonders die Herausfassung eines Einzelfeldes, ferner eines Kreisringes in Betracht. Dabei kamen nämlich häufig „Falschlokalisationen“ vor. Die allgemeine Tendenz war eine Verlagerung des Reizes in der Richtung auf das herausgefasste Gebiet, oft in dieses hinein. Bei Herausfassung des 2. Kreisringes (Feld 5–12) erfolgten sogar alle falschen und unsicheren Lokalisationen auf den beachteten Ring hin. Die peripher gebotenen Zusatzreize wurden oft „weit herangeholt“. Aber wiederholt wurde auch ein in einem zentral gelegenen Feld exponierter Zusatzreiz nach außen, in den Ring, verlegt, z. B. aus Feld 3 nach 10.

Bei Beachtung eines Einzelfeldes (7 und 10) fand die Verlagerung sogar von allen Seiten her auf das beachtete Feld hin statt, von außen, von oben, von unten, sogar von innen. Es ergibt sich also hier die oben angenommene Gesetzmäßigkeit, daß die Verlagerung in der Richtung auf das aufmerksamkeitsbetonte Feld hin erfolgt.

Die Konzentration der Aufmerksamkeit auf ein bestimmtes Gebiet (Ring, Einzelfeld, Quadrant usw.) vollzogen die Vpn von O. LIPP in der Weise, daß sie dieses möglichst scharf als „Ganzes“, etwa als „Kreisring“, oft von einem subjektiven Schwerpunkt aus, herausfassten.<sup>1</sup>

Bei guter Erfüllung der Aufgabe hat das in solcher Weise herausgefasste Gebiet größtmögliche Deutlichkeit. Es ist dann von der Umgebung absichtlich isoliert; es ist im Erlebnis gestaltlich völlig losgelöst von dieser, hat keine gestaltliche Be-

ziehung zu ihr.<sup>1</sup> Diese Aufgabe gelingt nicht fortwährend in gleicher Weise, es kommen häufig Schwankungen vor, die zu bald niedrigeren, bald höheren Deutlichkeitsgraden des beachteten Gebietes führen. Dies ist wohl eine der Ursachen für die Schwankungen in dem Ausmaß der Verlagerungen. Eine andere liegt wohl darin, daß es nur schwer gelingt, ein Einzelfeld wirklich für sich allein herauszufassen. Die Nachbargebiete und die zentralen Gegenden werden oft in einem gewissen wechselnden Grade mit beachtet. Deshalb erfolgen wohl auch mitunter Verlagerungen nicht nur in der oben angegebenen Weise, auf das herausgefasste Gebiet hin, sondern auch in anderen Richtungen, z. B. tangential, ferner vom herausgefassten Feld weg. Es ist bei der Beurteilung der Ergebnisse schließlich auch noch mit anderen Faktoren zu rechnen, die auf die durch die Aufmerksamkeitspostierung bedingten modifizierend wirken. Ein solcher ist z. B. in manchen Fällen der Kontrast. Die genaueren Bedingungen für alle Fälle müssen erst noch gesucht werden. Das etwaige Abschweifen der Aufmerksamkeit auch auf andere als die herauszufassenden Gebiete bewirkt, daß jene in die eigentlich herauszufassende Gestalt einbezogen werden. „Wir verteilen unsere Aufmerksamkeit nicht in solcher Weise, als ob wir auf diese oder jene Stelle ein größeres Quantum lenken und auf dazwischenliegende weniger. Sondern die Aufmerksamkeit hat sich einem ganz anders gestalteten Objekt zugewandt“. Vom Boden der Gestalttheorie aus würde man sagen: es ist jetzt eine andere Gestalt im Bewußtsein.

Das für uns wichtige Ergebnis ist also: die Verlagerung erfolgt in der Richtung auf die herausgefasste und daher in der Regel den relativ höchsten Deutlichkeitsgrad aufweisende Gestalt

<sup>1</sup> Auf das in diese Dinge hineinspielende Verhältnis von „Aufmerksamkeit“ und „Gestalt“ kann ich hier nicht näher eingehen. Eine besondere Untersuchung darüber liegt bis jetzt nicht vor. Über die Rolle, welche die Aufmerksamkeit, namentlich im Sinne einer bestimmten Aufmerksamkeitspostierung bei der Strukturierung des Restgesichtsfeldes der Hemianopiker spielt, werde ich im III. Abschnitt zu sprechen kommen.





hin. Damit subsumieren wir also die Verlagerungen unter die Angleichungserscheinungen. Sie sind Angleichungen in bezug auf die Lokalisation.

Für das gewöhnliche Sehen des normalen Auges findet die Verlagerung in der Richtung auf die Stelle des deutlichsten Sehens hin statt. Denn „die Makula ist normalerweise der Ort der maximalen Aufmerksamkeitskonzentration; auf je exzentrischeren Regionen der Netzhaut ein Gegenstand sich abbildet, um so weniger wird er von der Aufmerksamkeit erfasst“.<sup>1</sup>

Dafs die Überlegenheit der Makula nicht in den anatomisch-histologischen Verhältnissen allein, sondern wesentlich auf zentralen Faktoren beruht, betont auch KATZ.<sup>2</sup> Er weist daher auch mit Recht darauf hin, dafs die Funktionen, die normalerweise die Makula erfüllt, auch von peripheren Netzhautstellen übernommen werden können. Darum ist auch zu erwarten, dafs ein angeborenes zentrales Skoton keine starke Störung verursacht (KATZ S. 304). Berechtigt erscheint diese Annahme, wenn man an die vikariierende Makula der Schielenden erinnert. Ich verweise besonders auf den Fall monokularer Diplopie von BIELSCHOWSKY (Arch. f. Ophthalm. Bd. 50), der von JAENSCH (Zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen)<sup>3</sup> unter dem besonderen Gesichtspunkt der Bedeutung der Aufmerksamkeit eingehend analysiert wurde. Als der Patient infolge einer Verletzung das gesunde Auge eingebüßt hatte, vermittelte ihm noch längere Zeit hindurch die Pseudofovea des Schielauges die „besseren“ Bilder. Es liegt daher nach den oben geschilderten Ergebnissen die Vermutung nahe, dafs die Verlagerungen bei der konzentrischen Gesichtsfeldschrumpfung auf dieses Pseudozentrum hin erfolgten. Experimentelle Untersuchungen darüber liegen allerdings nicht vor. Der Fall würde aber grofse Ähnlichkeit haben mit der

<sup>1</sup> JAENSCH, Zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen. *Zeitschr. f. Psychol. Ergbd.* 4 (1909), S. 245.

<sup>2</sup> KATZ, Die Erscheinungsweisen der Farben und ihre Beeinflussung durch die individuelle Erfahrung. *Zeitschr. f. Psychol. Ergbd.* 7 (1910), S. 301.

<sup>3</sup> *Zeitschr. f. Psychol. Ergbd.* 4 (1909), S. 288 ff.

von O. LIPP durchgeführten Herausfassung eines peripher gelegenen Einzelfeldes (7 oder 10).

3. Eigene Versuche. Ich habe nun selbst eine Anzahl Versuche über Verlagerungen unter dem besonderen Gesichtspunkt ihrer Abhängigkeit von der Aufmerksamkeit angestellt, allerdings nur mit Verlagerung nach dem Fixationspunkt hin, da zentral abgebildete Gestalten am leichtesten mit der Aufmerksamkeit erfasst und zu höchster Deutlichkeit erhoben werden können. Auf die Mattglasscheibe wurde ein quadratisches (graues, rotes usw.) Papier geklebt. Sein markierter Mittelpunkt diente als Fixationspunkt. Irgendwo peripher, manchmal wiederholt an derselben Stelle der Mattglasscheibe, wurde tachistoskopisch ein unscharf eingestellter Lichtfleck geboten, dessen Abstand vom Fixationspunkt (durch Zeigen) anzugeben war. Das allgemeine Ergebnis war, dafs der Abstand in der Regel unterschätzt wurde, der Lichtfleck also gegen den Fixationspunkt verlagert war. Das Ausmafs der Verlagerung war aber, wenn der Reiz wiederholt an derselben objektiven Stelle exponiert wurde, oft sehr verschieden. Es erwies sich in hohem Grade als abhängig von dem geringeren oder höheren Deutlichkeitsgrad — in dem vorhin erläuterten Sinn — der herausgefafsten zentral gelegenen Figur.

Es ist recht schwierig, den Aufmerksamkeitsgrad und den Abstand gleichzeitig zu beobachten. Für eine Reihe von Fällen bin ich aber sicher, dafs stärkeres Näherkommen zusammenfiel mit grofser Deutlichkeit des zentralen Feldes. Die das zentrale Feld umgebende Mattscheibe spielte dann im Bewußtsein fast keine Rolle. Tauchte aber der nach der Richtung des Reizes liegende Teil der Scheibe im Bewußtsein mit auf, wenn auch nur in niederen Deutlichkeitsstufen, gehörte er also irgendwie zum herausgefafsten Gebiet, so näherte sich die Lokalisation mehr den objektiven Verhältnissen.

Man kann die Verlagerung nach innen natürlich auch beobachten, wenn man ohne Darbietung einer besonderen scharf umrissenen Figur nur den Fixationspunkt auf der Mattscheibe ansieht und seine Umgebung scharf herauszufassen



sucht. Wegen des Fehlens von Grenzen kommt es aber hierbei nur schwer zu höchsten Deutlichkeitsgraden. Immerhin aber liegt dabei doch das am stärksten aufmerksamkeitsbetonte Gebiet in und um den Fixationspunkt. Daher vollziehen sich die Verlagerungen in der Richtung auf diesen hin und zwar in um so größerem Ausmaß, zu je höherer Deutlichkeit sich das einheitlich herausgefasste Feld erheben läßt.

Wir kommen also auch hier zu dem Ergebnis, daß eine Tendenz besteht, die Lokalisation eines Gesichtseindrucks der Lokalisation des Gebietes anzugleichen, das im Gesichtsfeld mit relativ größter Aufmerksamkeit herausgefasst wird und daher in relativ größter Deutlichkeit erscheint. Die Angleichung ist um so stärker, d. h. die Verlagerung um so größer, je höher der Deutlichkeitsgrad des herausgefassten Gebietes ist.

Unter Hervorkehrung des physiologischen Standpunktes können wir in zusammenfassender Berücksichtigung der Ergebnisse in unseren pathologischen Fällen, ferner der Ergebnisse der Arbeit von LIPP, sowie meiner eigenen wenigen Versuche auch sagen, daß die Verlagerung nach jenem Sehfeldgebiet hin erfolgt, dessen entsprechendes somatisches Gebiet das relativ bestfunktionierende ist. Das bessere Funktionieren desselben kann entweder daher rühren, daß es das relativ besterhaltene ist, oder daß es infolge von Aufmerksamkeitswirkung eine höhere Leistungsfähigkeit erhalten hat.

4. Kehren wir jetzt zu unseren pathologischen Erscheinungen zurück.

Die Sehschärfe der geschädigten Gesichtsfeldhälfte unserer beiden Patienten, namentlich des noch stark amblyopischen unteren Quadranten von D. war sehr stark herabgesetzt. Die in diesen Partien abgebildeten Objekte wurden daher „schlecht“, d. h. sehr undeutlich und verwaschen gesehen. Darin können wir die Vorbedingung für die Verlagerung nach der Sehfeldmitte hin sehen, ganz entsprechend den Ergebnissen der soeben beschriebenen Versuche. Denn der Fixationspunkt mit seiner

Umgebung repräsentiert im Sehfeld der Patienten das Gebiet relativ höherer Deutlichkeit.

Dem von uns aufgestellten Prinzip dürften sich wohl fast alle Verlagerungen bei Sehstörungen unterordnen. Es erklärt sich, daß in amblyopischen Gebieten Verlagerungen auftreten, die im allgemeinen eine zentripetale Tendenz haben. Wenn Verlagerungen sich diesem Prinzip nicht fügen, so können dafür verschiedene Ursachen in Betracht kommen. Eine richtige Lokalisation kann durch eine Kompensation der ursprünglich bestehenden Verlagerungstendenz bedingt sein, die dadurch eintritt, daß der Patient seine Fehllokalisation merkt. Verlagerungen sind daher in manchen Fällen nur am Anfang nachweisbar. Dies fand bereits POPPELREUTER (S. 102).

Die Kompensation kann sogar über das Ziel hinauschießen, so daß Verlagerungen nach außen, vom aufmerksamkeitsbetonten Feld hinweg, erfolgen. Dies dürften die Fälle sein, die POPPELREUTER (S. 103) im Auge hat, wenn er schreibt, daß die zentrifugale Tendenz sich nur in amblyopischen Restgebieten findet. Die Kompensation bezieht sich dann nur auf diese Gebiete, weil in ihnen die Störung am stärksten ist und deshalb dem Patienten hier am meisten auffällt. Diese Kompensation geschieht anfangs zweifellos bewußt, unter genauer Berücksichtigung der Störung. Später tritt wohl allmählich eine Mechanisierung des Vorganges ein derart, daß der Patient die Eindrücke unter dem Einfluß der Erfahrung richtig lokalisiert. Die Netzhautstellen erwerben dann unter diesem Erfahrungseinfluß neue Breiten- und Höhenwerte. Dieser Vorgang ist vergleichbar mit den bei WUNDT (Physiol. Psychol. 5. Aufl. Bd. III) beschriebenen Fällen von retinalen Metamorphopsien und von Prismenkorrekturen. Namentlich in letzteren Fällen werden ja selbst relativ starke Abweichungen, d. i. Falschlokalisationen, in relativ kurzer Zeit kompensiert.

Die interessantesten und weitestgehenden Abänderungen der normalen Netzhautraumwerte hat neuerdings IGRSHEIMER (Zur Pathologie der Sehbahn, IV, Gesichtsfeldverbesserung bei Hemianopikern, *Gräfes Arch. f. Ophth.* 100 (1919)) beschrieben. IGRSHEIMER hat durch eine besondere Brillenkonstruktion das Problem gelöst, einem Hemianopiker wieder die Reize, die in der ausgefallenen Gesichtsfeldhälfte liegen, op-





tisch zugänglich zu machen. Liegt z. B. eine homonyme Hemianopsie nach links vor, so bringt I. in einer Brille einen kleinen Spiegel *s* in einer solchen Drehung vor die nasale Seite des linken Auges, daß ein Teil der blinden Gesichtsfeldseite infolge der Spiegelung auf dem sehenden Teil der Netzhaut abgebildet und daher gesehen wird. Der Spiegel ist um eine vertikale Achse drehbar. Seine Einstellung richtet sich danach, welcher Teil der geschädigten Feldhälfte wahrgenommen werden soll. Die rechte Gesichtsfeldhälfte bleibt dem rechten Auge überlassen.

Durch geeignete Brillenkonstruktion lassen sich auch andere als rein seitliche Defekte beeinflussen, z. B. Ausfälle nach unten.

Für die Raumpsycho-logie ist nun folgendes wichtig: In den ersten 2—3 Tagen lokalisieren die Patienten die wahrgenommenen Objekte vollständig gemäß den Abbildungsverhältnissen, also die direkt abgebildeten und gespiegelten Objekte nach derselben Seite. Schon nach 2—3 Tagen aber haben sich die Patienten an die Brille „gewöhnt“ und lokalisieren dann die gespiegelten Objekte entsprechend den wirklichen Verhältnissen.

Die Netzhautstellen des einen Auges vermitteln dann also eine andere Lokalisation als die korrespondierenden Netzhautstellen des anderen Auges. Wenn bei bestimmten Gesichtsfeldausfällen der Spiegel schräg gestellt werden muß und daher die Spiegelbilder objektiv eine schräge Lage haben, so wird diese nach einigen Tagen nicht mehr als solche wahrgenommen. Die Gegenstände erscheinen vielmehr in ihrer normalen aufrechten Lage. Noch merkwürdiger war in einem Fall die schnelle Gewöhnung an eine Brille, die vor jedem Auge einen Spiegel trug. „Wenn man sich als Normaler eine solche Brille aufsetzt, glaubt man eigentlich nicht, die Vielheit der Bilder überwinden zu können. Auch (Patient) L. war zuerst recht verwirrt, doch schon nach wenigen Tagen hatte er sich durchaus damit zurechtgefunden und möchte die Brille jetzt nicht mehr missen“ (S. 365).

Interessant ist ferner, daß das Ergebnis des Greifversuches nicht der gewöhnlich betätigten optischen Lokalisation entspricht, und zwar auch bei solchen Patienten, die schon längere Zeit an ihre Brille gewöhnt sind. Die Patienten greifen nämlich nach dem Objekt in der Richtung, in der es nach den Spiegelgesetzen hingehört. In gleicher Weise erfolgt meist die Lokalisation beim Fehlen aller Hilfselemente, z. B. im Dunkelzimmer.

POPPELREUTER hebt S. 103 besonders hervor, daß die periphere Falschlokalisierung auch in der nicht hemianopischen Feldhälfte auftreten kann. POPPELREUTER meint damit jene Fälle, bei denen sie in stärkerem Maße als beim Gesunden erfolgt. Hier sind verschiedene Fälle zu unterscheiden. Wenn Verlagerungserscheinungen in der nicht hemianopischen Gesichtsfeldhälfte, bei der eine periphere Einschränkung (Sichel) besteht, stärker als beim Normalen auftreten, so erklärt sich dies einfach dadurch, daß, wie POPPELREUTER hervorhebt, „die Nachbarbezirke von hemianopischen Defekten amblyopisch sind“ (S. 49).

Die Verlagerungserscheinungen in jenen Fällen, in denen die gesunde Feldhälfte bei perimetrischer Gesichtsfeldaufnahme keine periphere Einschränkung erkennen läßt, dürften als die letzten Reste der peripheren Sichel auf der gesunden Seite zu deuten sein. Da in der Regel die Verlagerungen nach unserer bisher entwickelten Anschauung von dem Deutlichkeitsgrad der Gesichtseindrücke abhängen, so lassen die Verlagerungen in den zuletzt genannten Fällen umgekehrt auf geringere als normale Deutlichkeit der Eindrücke jener peripheren Zonen der gesunden Feldhälfte schließen. Jene Gebiete sind dann zwar nicht mehr blind, wohl aber noch amblyopisch und damit in ihren Leistungen herabgesetzt. Die von ihnen gelieferten Eindrücke sind undeutlicher als es normalen Verhältnissen entspricht und werden daher verlagert.

Ein weiterer Fall von POPPELREUTER (S. 103), mit schwerer Lokalisationsstörung beim freien Hinblicken, findet eine andersartige Erklärung, auf die wir erst nach der Besprechung der Untersuchungen von BEST<sup>1</sup> eingehen können.

Auch die in den Sternversuchen bei Patient D. zutage getretenen Verlagerungen scheinen unter das oben S. 306 aufgestellte Verlagerungsgesetz zu passen. Die Seitenstrahlen werden anscheinend stets nach jenem dem Reizort zunächst gelegenen funktionstüchtigeren Bezirk hin verlagert, der nach unseren Ausführungen auf S. 300 ff. sich im Moment der Darbietung in relativ höchster Aufmerksamkeitsbetonung befand.<sup>2</sup>

Daß etwa die bei dem Patienten D. beobachteten Verlagerungserscheinungen mit der bei ihm bestehenden Labyrinth- oder Kleinhirnstörung im Zusammenhang stehen — man könnte vielleicht daran auf Grund der Untersuchungen von URBANTSCHITSCH<sup>3</sup> denken — ist uns nach der Beobachtung der gleichen Erscheinungen an anderen Patienten ohne jede Labyrinth- und Kleinhirnstörung, sowie wegen des Fehlens solcher Erscheinungen bei wirklichen Kleinhirngestörten, wenn sie nur optisch intakt sind, in höchstem Grade unwahrscheinlich.

Welche Erklärung der Verlagerungserscheinungen in den beiden Fällen S. 276, wo Figur 87 als Figur 88 und als Figur 91 erschien, anzunehmen ist, vermag ich nicht anzugeben. Nicht nur erfolgt die Verlagerung entgegen der von uns sonst bestätigt gefundenen Regel in die ge-

<sup>1</sup> III. Abschnitt.

<sup>2</sup> Verlagerungen, die den von D. an den Sternfiguren beobachteten ähnlich sind, wurden auch von H. SCHULZ (*Zeitschr. f. Psychol.* 52 und WERTHEIMER (a. a. O. S. 215) gelegentlich beobachtet.

<sup>3</sup> V. URBANTSCHITSCH, Über Störung des Gleichgewichts und Scheinbewegungen. *Zeitschr. f. Ohrenheilk.* 31. Derselbe, Über die Beeinflussung subjektiver Gesichtsempfindungen. *Pflügers Archiv* 94 (1903), S. 347 ff.



schädigte Gesichtsfeldhälfte hinein, sondern sie ergreift in einer sehr merkwürdigen Weise nur einen Teil der Seitenstrahlen, wodurch eine sehr eigenartige Gestaltveränderung, ja gleichsam eine Zerreißung der exponierten Figur entsteht. In der Literatur ist mir nur ein Fall bekannt, der eine gewisse Ähnlichkeit mit diesen Phänomenen zu haben und in gewissem Sinne sie in extremster Steigerung zu zeigen scheint: FR. E. BEYER, Über Verlagerungen im Gesichtsfeld bei Flimmerskotom.<sup>1</sup>

Der Patient, der selbst Arzt ist, konnte während eines Anfalles von Flimmerskotom, das ihn auf einem Spaziergang überraschte, ausgiebig Selbstbeobachtungen anstellen. Er ging zufällig auf einer StraÙe, in der er zu seiner Rechten eine Häuserreihe, links die Bäume einer Allee mit dem freien Himmel darüber hatte. Auf der Höhe des Anfalles sah er plötzlich links über den Bäumen Mauerwerk, wie von einem hohen Gebäude herrührend. Als er den Kopf nach links wendete, um es genauer anzusehen, verschwand es. Beim geradeaus Weitergehen tauchte es wieder auf und wechselte nun nach Farbe und Bauart so als ob er an einer Reihe hoher Häuser vorbeigehe. Schließlich erkannte er, daß die im linken oberen Gesichtsfeld gesehenen Dinge Bruchstücke von Wahrnehmungen der Häuser zu seiner Rechten waren, die rechts ausfielen und nun links oben erschienen. Beim Weitergehen konnte er dann an den Farben des Mauerwerks, sowie der Form der Architektur und der Gestalt der Fenster genau verfolgen, daß das Wahrgenommene links oben stets den in Wirklichkeit rechts liegenden Häusern entsprach. Vollends klar wurde ihm dieser Zusammenhang, als er plötzlich links oben etwas intensiv Blaues wahrnahm, als dessen Ursache er den frisch gestrichenen Briefkasten erkannte, an dem er gerade vorbeiging.

Zur Erklärung nimmt BEYER an, „daß die von der Retina ankommenden Reize falsch zusammengesetzt werden“, daß eine Dissoziation statthat, so daß die Gegenstände der Umgebung nicht an ihrem richtigen Ort wahrgenommen werden, sondern an einer anderen Stelle zu liegen scheinen, und zwar an einer solchen, die selbst keine besonders auffälligen und intensiven Wahrnehmungen liefert (S. 4.) (NB. Anderenfalls würden sie wohl durch Wettstreit unterdrückt.)

### III. Abschnitt.

#### Die Verlagerung der Medianebene bei Hemianopsie und Hemiamblyopie.

##### 1. Die Ergebnisse einer Untersuchung von O. BEST.

Die Verlagerungserscheinungen, über die wir in den vorstehenden Abschnitten berichtet haben, erfolgten nach

einem bestimmten Zentrum hin. Dieses wurde in den meisten Fällen von dem Fixationsfeld gebildet. Die Verlagerungen betrafen also die relative Lokalisation. Nun beobachtet man aber bei einer Reihe von Hemianopikern und Hemiamblyopikern auch Verlagerungen des gesamten Sehraumes, also Störungen der absoluten Lokalisation. Bereits POPPELREUTER<sup>1</sup> weist auf sie hin. Besonders eingehend wurden sie — unabhängig von POPPELREUTER — an dem für solche Beobachtungen günstigsten Material, nämlich frischen Fällen, untersucht von F. BEST in „Hemianopsie und Seelenblindheit bei Hirnverletzungen“.<sup>2</sup>

Von den zahlreichen Ergebnissen der BESTschen Untersuchungen kommen im Rahmen unserer Arbeit die „Störungen der Lokalisation“ (S. 97 ff.) in Betracht. BEST untersucht zunächst die relative Lokalisation bei Hemianopsie und Hemiamblyopie mit Hilfe der Streckenhalbierung und des Zeigerversuchs. Er untersucht im Gegensatz zu unseren obigen tachistoskopischen Experimenten bei dauernder Beobachtung und meist mit Blickbewegungen. Seine Ergebnisse stimmen aber, soweit wir beide die gleichen Erscheinungen untersucht haben, mit den entsprechenden Befunden bei unseren Patienten überein.

BEST fand bei seinen Teilungsversuchen 3 Gruppen von Fällen. Die erste Gruppe von Kranken halbiert „typisch“, nämlich so, wie der Normale halbiert, wenn er monokular das eine Ende der Strecke fixiert. Das periphere Ende der Strecke wird zu groß gemacht.

Die zweite Gruppe von Patienten halbiert „atypisch“, nämlich so, daß das nach dem Fixationspunkt zu gelegene Stück zu groß gemacht wird.

Zwischen diesen beiden Gruppen gibt es noch eine dritte Gruppe von Patienten, die abwechselnd bald typisch, bald atypisch halbiert.

Der typische Halbierungsfehler findet sich vorwiegend bei einseitiger vollständiger Halbblindheit mit „gesunder anderer Calcarina“ und „erklärt sich seinem Ausmaß nach aus der

<sup>1</sup> a. a. O. S. 101 f.

<sup>2</sup> *Gräfes Arch. f. Ophthalmol.* 93 (1917).

<sup>1</sup> *Neurol. Zentralblatt* 1895.





normalen peripheren Scheinverkürzung des indirekten Sehens; eine geringe Überschreitung dieses Ausmaßes ergibt sich ... aus der Heranziehung nicht perizentraler, sondern stärker peripherer Netzhautgebiete; eine weitere Überschreitung kann aus einer ... absoluten Lokalisationsstörung herrühren“ (S. 103).

Der atypische Fehler, mit der größeren Hälfte nach der blinden Seite, findet sich vorwiegend bei unvollständiger ein- oder doppelseitiger Halbblindheit und ist ein Symptom der Calcarinaschädigung selbst. Er ist in der Regel auf dem gleichnamigen Auge stärker als auf dem ungleichnamigen, außerdem bei monokularer Betrachtung stärker als bei binokularer. Bei Linien von 3—10 cm Länge beträgt das längere Stück oft mehr als das Doppelte des kurzen. Er tritt bei Patienten mit anfänglich vollständiger Hemianopsie und daher typischer Teilung dann auf, wenn die geschädigte Calcarina wieder anfängt zu ertüchtigen. Er ist also auf ein Mitwirken der geschädigten Calcarina zurückzuführen.

Wir haben dann nach BEST „Verhältnisse, die ein Heranziehen der peripheren Scheinverkürzung nicht mehr ausreichen lassen“. „Infolgedessen zwingt uns der atypische Fehler zu der Annahme, daß die hemiamblyopischen Gebiete in der Weise lokalisieren, als ob eine konzentrische Schrumpfung des Objektfeldes stattgefunden hätte, also eine Linie im objektiven Außenraum wird in der hemiamblyopischen Zone verkürzt gesehen.“

Weiterhin stellt BEST (S. 103) das Gesetz auf, „daß die zentralen Sehelemente entsprechend ihrer dichter Anordnung und höheren Wertigkeit beim Augenmaß ein größeres Gewicht haben als die peripheren“, und erweitert dieses Gesetz dahin, „daß ganz allgemein mit Abnahme der Wertigkeit und Dichte der Sehelemente ihr Gewicht für die Lokalisation abnimmt, also auch bei ihrer Schädigung“. Eine objektiv längere Hälfte im hemiamblyopischen Sehraum ist daher einer objektiv kürzeren im normalen gleichwertig.

Die dritte Gruppe von Fällen, d. i. jene mit den häufigen Schwankungen zwischen typisch und atypisch, erklärt sich damit, daß bald die verletzte, bald die unverletzte Calcarina das Übergewicht gewinnt.

Neben diesen Störungen der relativen Lokalisation fand

BEST noch eine Störung der absoluten Lokalisation. Sie äußert sich in einer Verlagerung der Medianebene und damit des ganzen Sehraumes nach einer Seite. BEST konnte sie in fast allen Fällen frischer Halbblindheit nachweisen, wenn auch vielfach nur in sehr leichten und nur unter besonderen experimentellen Bedingungen nachweisbaren Graden.

Die Verlagerung der Medianebene erfolgt entweder nach der blinden oder nach der gesunden Seite. Eine konstante, der Theorie von BEST vollständig entsprechende Scheinverschiebung tritt bei einseitiger vollständiger Halbblindheit ein. Sie erfolgt dort so, „daß der scheinbar gerade vorne befindliche Punkt und damit die ganze verbliebene Sehraumhälfte eine Verschiebung in der Richtung nach dem ausgefallenen Rest des Sehraumes erfährt (die objektive Medianebene bzw. objektive Punkte des Raumes liegen nach der der Halbblindheit entgegengesetzten Seite von ihrem scheinbaren Ort), wodurch der relative typische Lokalisationsfehler vergrößert wird. Ebenso erfährt bei Hemianopsia inferior der verbliebene obere Sehraum eine starke Scheinverschiebung nach unten, so daß diese Patienten fast ausnahmslos erheblich nach unterhalb zeigen.“ Dies erklärt sich nach der Theorie von BEST dadurch, daß die Verschiebung der Medianebene hier allein von der gesunden Calcarina abhängt. „Behält dagegen die verletzte Calcarina ihren Einfluß auf die Lokalisation, so kommt es nicht zu dieser Scheinverschiebung der Medianebene durch Übergewicht der gesunden Calcarina, dafür um so auffälliger zu der atypischen Lokalisation im Bereich der verletzten Calcarina“ (S. 109): die Medianebene erscheint nach der gesunden Seite verschoben.

## 2. Psychologische Theorie der Verschiebung der Medianebene.

BEST rückt bei seiner Erklärung den anatomisch-physiologischen Standpunkt in den Vordergrund. Wir wollen nun im folgenden nur die rein psychologischen Bedingungen der von BEST beobachteten Erscheinungen herausarbeiten. Die im Teilungsversuch zutage tretende Störung der relativen Lokalisation hat zum Teil bereits durch unsere theoretischen





Ausführungen im II. Abschnitt ihre Erklärung erfahren. Der durch jene Ausführungen noch nicht erklärare Teil wird erst verständlich nach den nun folgenden Erörterungen über die Verlagerung der Medianebene.

Was liegt psychologisch der Verschiebung der Medianebene zugrunde?

Betrachten wir zunächst den klarsten und einfachsten Fall, in dem eine vollständige oder nahezu vollständige Hemianopsie, etwa nach rechts, vorliegt (vgl. beistehendes Schema). Patient

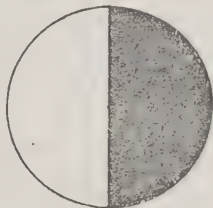


Fig. 123.

sieht vom Außenraum nur ein ungefähr halbkreisförmiges Gebiet. Vom fixierten, d. h. auf der Fovea abgebildeten Punkte hat dieses Feld nur eine linke Seite. Es liegt dann anscheinend in extremer Steigerung der Fall vor, den man als Normaler experimentell dann zu verwirklichen suchen kann, wenn man bei fixiertem Blick eine Sehfeldhälfte herausfaßt. LIPP hat diesen Versuch an dem oben beschriebenen Perimeter auch bereits ausgeführt. Er fand, daß bei dieser Herausfassung der „apperzeptive Mittelpunkt“ oder „Schwerpunkt“ nicht in der durch den Fixationspunkt gehenden Grenzgeraden liegt, sondern seitlich davon im Innern des halbkreisförmigen Feldes. Dieses wird, wie LIPP im Anschluß an LIPPS<sup>1</sup> ausführt, zu einem von jener „Mitte her sich Ausdehnenden und in ihr sich Zusammenfassenden; es wird sozusagen zur aus sich herausgehenden Mitte“.

Wir wollen diesen Fall der Herausfassung eines Halbfeldes nun noch etwas weiter analysieren und dabei das Verhalten der Aufmerksamkeit prüfen. Wir finden dann: das gesamte Halbfeld ist in unserem Experiment von der willkürlichen

Aufmerksamkeit hervorgehoben, anders ausgedrückt: die Aufmerksamkeit ist über das gesamte (überschaute) Gebiet des Halbfeldes „verteilt“. Ein Gebiet aber hat in diesem Halbfeld einen besonderen Charakter dadurch gewonnen, daß es zum Hauptverankerungspunkt der Aufmerksamkeit geworden ist, von dem als Zentrum aus die Aufmerksamkeit sich gleichsam über das Halbfeld „verteilt“. Die große Bedeutung dieses Zentrums (oder Schwerpunktes) liegt darin, daß von ihm aus sich das Halbfeld „organisiert“. Der in der Grenzgeraden liegende Fixationspunkt braucht aber dabei in seiner Eigenschaft als Kernpunkt und damit Bestimmungspunkt des „Geradeaus“ nicht tangiert zu sein. Er wird dann also auch weiterhin das „Geradeaus-nach-vorn“ bestimmen. Kernpunkt und Schwerpunkt fallen nicht zusammen.<sup>1</sup>

Man kann aber auch durch eine andere Verhaltungsweise erreichen, daß das herausgefaßte Halbfeld sich anders organisiert, nämlich in bezug auf die Grenzgerade. Das Halbfeld ist dann etwas von dieser nach einer Seite Ausgehendes, oder auch auf sie gleichsam Aufgebautes. Sie ist „Schwerlinie“ des Halbfeldes, wie man sie in Analogie zum „Schwerpunkt“ nennen kann. Die „Zentrierung“ (WERTHEIMER) des Halbfeldes in bezug auf die Grenzgerade hat aber, wie die Selbstbeobachtung zeigt, in der Regel etwas Gezwungenes. Leichter und darum „natürlicher“, bei ungezwungenem Verhalten sich also auch mehr von selbst einstellend, scheint mir stets die zuerst angegebene Art der Organisation, nämlich in bezug auf den in der Mitte gelegenen Schwerpunkt zu sein.

Nun könnte man sich vorstellen, daß auch der Hemianopiker sein halbes Gesichtsfeld in ähnlicher Weise auffaßt, wie der Normale ein halbes Sehfeld aufzufassen pflegt. Es ist

<sup>1</sup> Ob bei diesem Versuch nicht doch für Momente der Eindruck auftaucht, daß man vielleicht nicht den Fixationspunkt, sondern den in der Mitte des Halbfeldes gelegenen Schwerpunkt „angeblickt“ hat, d. h. daß dieser letztere für Momente das „Geradeaus“ bestimmt, ist von LIPP nicht untersucht. LIPP hat diese Frage überhaupt noch nicht aufgeworfen, da eine Untersuchung des Verhältnisses von Schwerpunkt und Kernpunkt außerhalb des von ihm behandelten Problemkreises lag. Wir kommen S. 317 nochmals auf diese Frage zurück.



aber folgendes zu berücksichtigen. Man muß streng Gesichtsfeld und Sehfeld voneinander scheiden. Unter dem Sehfeld verstehen wir das in einem gegebenen Augenblick ohne Blick- und Aufmerksamkeitswanderung wirklich überschauten Gebiet. Es umfaßt also nur das in jenem Augenblick tatsächlich im Bewußtsein Gegebene, d. i. nur das überschauten, nicht aber das überschaubare Feld. Es ist daher nichts Potentielles, sondern etwas in dem bestimmten Moment sinnlich Erlebtes. Das Sehfeld ist deshalb auch nichts Konstantes, sondern etwas von Fall zu Fall Wechselndes, abhängig von der Art und Größe des Objektes, der gestellten Aufgabe und dergleichen. Das Sehfeld in einem gegebenen Moment entspricht daher bei naiven, nicht auf Peripheriebeobachtung eingestelltem Sehen weder nach Umfang noch nach Form dem Gesichtsfeld, das dem bei der Perimeteraufnahme festgestellten Gesichtsfeld entspricht, sondern es ist viel kleiner. Dies gilt auch für den Normalen.

Nun ist über das Gesichtsfeld, d. i. das simultan erfassbare Stück des Außenraumes des Hemianopikers zu sagen, daß es nur halb so groß ist als dasjenige des Normalen. Damit ist aber keineswegs gesagt, daß sein Sehfeld, d. i. das ihm psychisch Gegebene, nun einfach im Vergleich mit demjenigen des Normalen auch nur ein „halbes Sehfeld“ sei in dem Sinne, daß er nur ein Links, resp. nur ein Rechts (je nach der Hemianopsie) von einem gegebenen Geradeaus erleben würde. Wir werden im folgenden auf Grund der tatsächlichen Beobachtungen den Nachweis führen, daß davon gar keine Rede sein kann. Wie faßt also der Patient mit einer totalen Halbblindheit das ihm verbliebene halbe Gesichtsfeld auf? Die zweite der oben angeführten Auffassungsarten, die Zentrierung des Halbfeldes in bezug auf die Grenzgerade, kommt für den Hemianopiker nicht in Betracht. Denn einmal gilt hier innerhalb gewisser Grenzen dasselbe, was bereits POPPELREUTER<sup>1</sup> für die Betrachtung irgendwelcher Objekte hervorgehoben hat: „eine hemianopische Trennungslinie beteiligt sich nicht als Gerade am Gestalteindruck“. Ferner spricht die tatsächliche Beobachtung dagegen. Das Sehfeld

des Hemianopikers wird sich daher in bezug auf seine Mitte als Schwerpunkt organisieren, in jener Weise also, die wir oben als die „natürliche“ hingestellt haben. Es brauchte aber damit, wenn die Verhältnisse tatsächlich so liegen, ebensowenig wie es in dem erwähnten Versuch beim Normalen in der Regel der Fall ist, eine Verlagerung der Medianebene nicht notwendig verbunden zu sein. Da aber gerade die Verlagerung der Medianebene nach den zahlreichen Beobachtungen von BEST eine der hervorstechendsten Eigenschaften der totalen Halbblindheit ist, so zeigt dies, daß beim Hemianopiker im Gegensatz zum Normalen in dem obigen Experiment der Herausfassung eines Halbfeldes Kernpunkt und Schwerpunkt beim gewöhnlichen Sehen stets zusammenfallen. Dies ist auch deshalb klar, weil er auf der einen, der geschädigten Seite „nichts“ hat.

Daß dies auch wirklich der Fall ist, ergibt sich aus der tatsächlichen Beobachtung der Kranken. Für sie ist das Sehfeld nach wie vor etwas allseitig Ausgedehntes, ein analog organisiertes Sehfeld wie das normale. Es hat — dies geht aus den Angaben der Patientin hervor — sowohl ein Links als auch ein Rechts, sowohl ein Oben als auch ein Unten, von einem bestimmten Zentrum (Mitte) aus erfafst.<sup>1</sup> Diese neue Mitte

<sup>1</sup> Ob nicht auch in dem oben erwähnten normalpsychologischen Versuch der Herausfassung eines Halbfeldes bei gutem Gelingen des Versuches der Schwerpunkt (die Mitte) des Halbfeldes zum Kernpunkt wird und damit eine Verschiebung der Medianebene bewirkt — wir haben schon S. 315 auf dieses Problem hingewiesen —, müßte untersucht werden. Zum mindesten scheint mir aber bis jetzt das eine sicher zu sein, daß die beim Normalen vorhandene Organisation des Halbfeldes um seine ungefähre Mitte als Zentrum eine Vorstufe der beim Hemianopiker eintretenden Erfassung seines verbliebenen Gesichtsfeldrestes ist, bei dessen Strukturierung Mitte und Kernpunkt zusammenfallen. Eine Vorstufe scheint sie deshalb zu sein, weil bei jenem Sichhervordrängen der Mitte das Halbfeld seine Halbheit und Einseitigkeit bis zu einem gewissen Grade verliert und dadurch innerhalb gewisser Grenzen wieder zu einem Feld wird, das ein Links und Rechts von einem gewissen Zentrum aus besitzt. Eine volle Prägnanz wird dieser Eindruck aber nicht in gleicher Weise wie beim Hemianopiker erreichen können, da der Normale im Gegensatz zum Hemianopiker auf der inneren Seite des Halbfeldes immer noch „etwas“ hat, das sich nicht ganz ausschalten läßt.





glaubt der Patient „anzublicken“. Sie bildet für ihn die Richtung „geradeaus“, „gerade vor mir“, und bestimmt damit die „subjektive Medianebene“. Dies hat zur Folge, daß, ganz so wie Best für diese Fälle vollständiger Hemianopsie gefunden hat, die objektive Medianebene in den blinden Bereich hinein verlagert ist. Für den oben als Beispiel angenommenen Fall einer rechtsseitigen Hemianopsie ist daher der gesamte Sehraum nach rechts verlagert. Patient greift daher an den gesehenen Objekten rechts vorbei. (Dieses Vorbeigreifen ist natürlich nicht vestibulär bedingt, wie in den meisten der in der bisherigen Literatur beschriebenen Fälle von Vorbeigreifen, sondern optisch.) Der Patient greift dahin, wo ihm das Objekt erscheint, und diese Sehstelle liegt rechts vom objektiven Ort.

Ich will, da die Erklärung dieser Verlagerung der Medianebene für manche einige Denkschwierigkeiten bieten könnte, die Verhältnisse an einer kleinen Skizze erläutern (Fig. 124).

Es sei P ein Auge des Patienten, das den Punkt F fixiert. Dann wird das „Geradeaus“ bestimmt durch den Eindruck  $q$ , der durch F, also den fovealen Reiz bestimmt wird. Für den Patienten ist aber nicht  $q$ , sondern der durch A hervorgerufene Eindruck  $\alpha$  der „angeblickte“ und damit das „Gerade — vorn“ bestimmende Punkt. Die „subjektive Medianebene“ wird also jetzt bestimmt durch die Verbindungslinie k A. Dem subjektiven „Geradeaus nach vorn“ entspricht jetzt objektiv k A. Infolge dieses neuen „Gerade — vor — mir“ wird das wirkliche (objektive) „Gerade — vorn“ und damit die objektive Medianebene nach rechts verlagert nach folgendem Schema (Fig. 125). Damit rutscht der gesamte Sehraum nach der geschädigten Seite.

Daß das Sehfeld der Hemianopiker sich tatsächlich in der beschriebenen Weise organisiert, dafür spricht schon die Tatsache, daß die weitaus meisten Patienten von der Art ihrer Störung keine Ahnung haben. Das gilt sowohl für die frischen Fälle, die Best zu untersuchen Gelegenheit hatte, als auch für Patienten, die schon wochen- oder monate- oder gar jahrelang an einer Hemianopsie leiden. Wiederholt waren bei den von mir untersuchten Spätfällen selbst nahezu vollständige

Hemianopsien den Betroffenen überhaupt noch nicht aufgefallen. In anderen Fällen gaben solche Patienten an, mit dem einen (nach der hemianopischen Seite gelegenen) Auge sähen sie etwas schlechter, aber das andere Auge sei ganz gut. Erst durch die Untersuchung wurden solche Patienten auf ihren Defekt aufmerksam und achteten von nun ab auf die daraus sich ergebenden Erscheinungen. In wieder anderen Fällen waren die Patienten nur dadurch auf ihren Defekt aufmerksam geworden, daß ihnen beim Greifen in der Richtung der blinden



Fig. 124.



Fig. 125.

Feldhälfte die Hand aus dem Sehfeld entschwand, oder daß sie an seitwärts gelegene Gegenstände anstießen. Im Sehfeld selbst aber war ihnen vorher nichts Besonderes aufgefallen. Es hatte daher für die Patienten in der Hauptsache noch die Form, die ihnen aus der Zeit vor der Verwundung geläufig war.

Wir haben also gesehen, daß der Hemianopiker, der seinen Defekt nicht kennt, das ihm verbliebene halbe Gesichtsfeld gar nicht als „halbes“, d. h. nur ein Rechts, resp. nur ein Links besitzendes Sehfeld erlebt. Sein Sehfeld hat also gar nicht, wie in dem oben erwähnten normalpsychologischen Versuch der Herausfassung eines Halbfeldes, einen das Geradeaus bestimmenden Kernpunkt und einen seitlich davon gelegenen



Schwerpunkt, sondern sein Sehfeld ist in bezug auf den Kernpunkt selbst organisiert, d. h. dieser ist zugleich Schwerpunkt. Es fallen dann also für den Hemianopiker „Mitte“ des Sehfeldes, „Aufmerksamkeitszentrum“ und „Kernpunkt“ zusammen.<sup>1</sup> In diesem Punkt ist also bei seinem naiven Sehen die Aufmerksamkeit „postiert“. Wir wollen daher im folgenden die Ausdrücke „Aufmerksamkeitszentrum“, „Aufmerksamkeitspostierung“ und „Kernpunkt“ in gleicher Weise zur Bezeichnung jenes Spezifischen verwenden, das in dem Eindruck „Kernpunkt“ gegeben ist.

Da für den Hemianopiker Mitte des Sehfeldes und Kernpunkt zusammenfallen, so erlebt er sein Sehfeld in ähnlicher Weise wie der Normale. Auch dieser erfährt ja bei naiver Betrachtungsweise seinen gesamten Sehraum von einer Mitte aus. Für sein gewöhnliches Sehen fällt diese Mitte zusammen mit dem fixierten Punkt. Er ist gleichsam der Nullpunkt des subjektiven räumlichen Koordinatensystems. Er bestimmt die absolute Lokalisation und bildet das Zentrum, von dem aus und in bezug auf das die Orientierung erfolgt. In ihm ist normalerweise auch die Aufmerksamkeit postiert.

Dies gilt für das monokulare wie das binokulare Sehen. An dieser Tatsache wird dadurch nichts geändert, daß bei monokularem Sehen der Normalen das Sehfeld nicht immer kreisförmig ist, besonders wenn man den durch die Nase begrenzten Teil beachtet. Die Abweichungen von der Kreisform treten nur unter den Bedingungen des Experimentes oder sonst bei besonderer Aufmerksamkeitsrichtung hervor. An der Tatsache der ungefähr gleichmäßigen Erstreckung des Sehfeldes nach allen Seiten bei der gewöhnlichen monokularen Betrachtungsweise wird durch solche besonderen Verhaltensweisen nichts geändert.

Mit den vorstehenden Ausführungen über die Verlagerung der Medianebene infolge der neuen Aufmerksamkeitspostierung befinden wir uns anscheinend durchaus auf dem Boden der HERINGSchen Lehre von der absoluten Lokalisation: „In demselben Maße (aber), als die Aufmerksamkeit ihren Ort im Raume ändert, ändern sich zugleich auch die absoluten Raumwerte der Netzhaut, und es wird die Richtung und GröÙe

<sup>1</sup> Über die Entfernung des neuen Kernpunktes vom früheren Kernpunkt und den dadurch bestimmten Abstand der entsprechenden Foveae voneinander vgl. S. 340 ff.

dieser Änderung lediglich durch die Richtung und GröÙe des Abstandes bedingt, welchen der jeweilige neue Aufmerksamkeitsort in bezug auf den alten hat.“<sup>1</sup>

Wir stellen aber, über HERING hinausgehend, die weitere Frage, wie es denn kommt, daß die Aufmerksamkeit sich beim Hemianopiker in einer so eigenartigen, zu einer Verlagerung des ganzen Sehraumes führenden Weise postiert. Die Antwort ist in unseren bisherigen Darlegungen bereits enthalten: Es spielen bei dieser Art der Aufmerksamkeitspostierung „Strukturfunktionen“<sup>2</sup> des Sehfeldes, also Gestaltverhältnisse in weitgehendem Maße mit. Nur deshalb, weil das Gesichtsfeld des Hemianopikers jene eigenartige Form hat, organisiert sich das entsprechende Sehfeld in der eigenartigen Weise. Damit ist dann auch eine bestimmte Postierung der Aufmerksamkeit gegeben. Dies alles geschieht, so lange der Patient seinen Defekt nicht kennt, durchaus ohne Mitwirkung irgendwelcher Urteils- und Schlufprozesse. Der Patient reagiert auf den ihm verbliebenen Gesichtsfeldrest in einer zwangsmäßigen Weise; es liegt eine „strukturgemäÙe Reaktion“ im Sinne W. KÖHLERS vor. Wir werden später (vgl. S. 330) im Anschluß an gewisse Ergebnisse unserer tachistoskopischen Versuche auf diese interessante Tatsache weiter zu sprechen kommen. Bemerken möchte ich nur noch, daß auf Grund der vorstehenden Ausführungen in allen Fällen, wo ich im folgenden von „Aufmerksamkeitspostierung“, „Aufmerksamkeitshinlenkung“ usw. spreche, damit nicht eine Zurückführung der betr. Erscheinungen auf den unbekannten Faktor Aufmerksamkeit als primäre Ursache gemeint ist.

Wir haben gesehen, daß sowohl für den Normalen als auch für die beschriebenen Hemianopiker beim gewöhnlichen, naiven Sehen die Mitte ihres jeweiligen Sehfeldes Kernpunkt und damit Verankerungspunkt der Aufmerksamkeit wird,

<sup>1</sup> Hermanns Handb. d. Physiol. Bd. III, S. 534.

<sup>2</sup> W. KÖHLER, Nachweis einfacher Strukturfunktionen beim Schimpanse und beim Haushuhn. Abh. d. kgl. preuß. Akad. d. Wiss., Jahrg. 1918, Phys.-math. Klasse Nr. 2, S. 16.





dafs also „Mitte“ und „Kernpunkt“ zusammenfallen. Dies gilt aber im allgemeinen für den Hemianopiker nur so lange — wir haben diese Einschränkung bisher wiederholt gemacht, ohne allerdings den Grund anzugeben —, als er auf seinen Defekt noch nicht aufmerksam geworden ist. Hat er einmal seinen Ausfall entdeckt, so tritt in der Regel bald eine Änderung seines Verhaltens und eine Änderung der bisherigen „struktureaktionsmäfsigen“ Organisation seines Sehfeldes ein.

Das Bewusstsein des Ausfalles der einen Seite und die häufige Selbstbeobachtung führen den Patienten zu der Erkenntnis, dafs er nur ein halbes Gesichtsfeld hat. Das Sehfeld gewinnt daher wohl mehr und mehr die Form des Gesichtsfeldes. Dadurch gewinnt die nach dem Defekt zu gelegene Seite, etwa die Gegend der senkrechten Trennungslinie erhöhte Bedeutung. Die „Mitte“ des erhalten gebliebenen Sehraumes verliert ihre frühere Bedeutung. Die Aufmerksamkeit wird mehr nach der inneren Grenze hin postiert, also in unserem angenommenen Fall einer totalen Hemianopsie nach rechts in die Richtung der senkrechten Trennungslinie. Es bildet sich jetzt eine neue Gewichtsverteilung, Umzentrierung des Sehfeldes aus, bei der die senkrechte Trennungslinie als Verankerungsort der Aufmerksamkeit dient. Wir können im letzteren Fall in Analogie zum „Kernpunkt“ von einer „Kernlinie“ des Sehfeldes sprechen.<sup>1</sup>

Die Kernlinie des Sehraumes derjenigen Hemianopiker, die ihren Defekt kennen, entspricht in einem gewissen Rückbildungsstadium dem durch die Fovea gehenden Meridian. Dieser gewinnt damit seine Bedeutung wieder zurück, die er seit der Verletzung des Patienten verloren hatte. Die Verlagerung der Medianebene wird damit wieder aufgehoben. Das tatsächliche Vorkommen solcher Fälle kann ich aus eigener Beobachtung bestätigen. Diese Fälle bieten aber weiter kein Interesse.

<sup>1</sup> In dem oben S. 302 aus O. LIPP zitierten Beispiel der Herausfassung eines Kreisinges ist die „Kernlinie“ sogar von kreisförmiger Gestalt. Eigentlich müfste man, da hier ein flächenhaftes Gebilde von einer nicht zu vernachlässigenden Breite vorliegt, von einem „kreisringförmigen Kernsystem“ sprechen.

Geht die anfänglich vollständige Hemianopsie zurück, so kommt es nach Best z. T. dazu, dafs die Patienten die Medianebene umgekehrt wie früher verlagern, nämlich in die ungeschädigte Zone hinein. Sehen wir nun zu, wie sich diese Änderung der absoluten Lokalisation psychologisch erklären läfst. Wir können diese Erklärung durch eine für diese Fälle entsprechende Anwendung des bisher für die komplette homonyme Hemianopsie durchgeführten Erklärungsprinzips vollständig durchführen, wenn auch vielleicht ein Bedenken dagegen sich geltend machen läfst.<sup>1</sup> Im Stadium der Wiederherstellung ist die vorher blinde Seite amblyopisch. Patient sieht jetzt „etwas“ in ihr, aber nur „schlecht“. Es bedarf starker „Aufmerksamkeitshinlenkung“, um die Eindrücke in einer brauchbaren Deutlichkeit zu haben. Mit dieser neuen Aufmerksamkeitspostierung in die amblyopische Zone hinein bildet sich ein neues „Gerade-vorn“, ein im amblyopischen Gebiet gelegener Kernpunkt. Die subjektive Medianebene liegt jetzt nach der geschädigten Seite hin und bestimmt das Gerade-vorn. Dies bedeutet aber nichts anderes, als dafs die objektive Medianebene jetzt in die ungeschädigte Zone hineinverlagert ist, ganz so, wie Best es gefunden hat. Die absolute Lokalisation erfolgt im entgegengesetzten Sinne wie früher. Der ganze Sehraum wird nach der entgegengesetzten Richtung wie früher verlagert. Patient greift daher nicht mehr nach der geschädigten, sondern nach der gesunden Feldhälfte hin vorbei.

Bei der jetzt veränderten absoluten Lokalisation fallen „Mitte des Sehfeldes“ und „Kernpunkt“, die wir bei der kompletten Hemianopsie noch zusammenfallen sahen, vollständig auseinander. Denn die Mitte des Sehfeldes liegt, wenn die Halbblindheit im Zurückgehen ist und einem höheren oder niedrigeren Grad von Amblyopie Platz macht, immer noch in der gesunden Feldhälfte, vor allem deshalb, weil in der amblyopischen Zone alle Eindrücke in der Richtung zum Fixationspunkt hin verlagert werden. Die Strukturierung des Sehfeldes, seine Erfassung vollzieht sich jetzt von einem mehr in der Peripherie gelegenen Punkte aus, in ähnlicher Weise also, wie

<sup>1</sup> Vgl. folg. Seite.





wir sie oben für jene Fälle totaler Halbblindheit geschildert haben, die ihren Defekt kennen.

Man kann die Verlagerung der (objektiven) Medianebene nach der gesunden Seite hin beim Hemiambyopiker auch noch in anderer, möglicherweise natürlicherer Art vollständig erklären. Wir sahen, daß in amblyopischen Gebieten sämtliche Gesichtseindrücke meist nach dem Fixationspunkt hin, für eine zurückgehende Hemianopsie also in der Richtung nach der gesunden Seite verlagert werden. Wir sahen sowohl in unserem Fall D. wie im Falle PRZ., daß Objekte, die in beide Feldhälften fallen, oft als Ganzes, d. h. auch in ihren in die gesunde Feldhälfte fallenden Teilen verlagert werden. Da beide Fälle eine linksseitige Amblyopie hatten, erschienen ihnen die Objekte nach der rechten Seite hin verschoben. Die Patienten würden also bei einem Greifversuch nach rechts, nach der gesunden Seite vorbeigreifen.

Der ganze Sehraum und damit die Medianebene wird nach der gesunden Seite verlagert. Die Verhältnisse liegen also auch nach dieser Erklärung genau entgegengesetzt denjenigen bei vollständiger Halbblindheit. Denn bei dieser wird die objektive Medianebene und damit der ganze Sehraum nach der blinden Seite verlagert.

Welche von den beiden Erklärungen die größere Wahrscheinlichkeit für sich beanspruchen kann, ist nicht so leicht zu entscheiden. Die erste Erklärung ist durchaus nach demselben Prinzip („Aufmerksamkeitspostierung“) aufgestellt, wie die Erklärung der absoluten Lokalisationsänderung der völlig Halbblinden. Es ist nun die Frage, ob der Patient bei Dauerbeobachtung wirklich den undeutlich wahrgenommenen Objekten eine besondere „Aufmerksamkeitszuwendung“ zuteil werden läßt, ob er sich nicht vielmehr in derselben Weise wie der Normale mit Blickbewegung hilft und dadurch das undeutlich Erscheinende auf die Stelle des deutlichsten Sehens bringt. Nach diesen Überlegungen scheint also die 2. Erklärungsart höheren Wahrscheinlichkeitswert zu haben. Falls sie allein gültig ist, liegt in den Verschiebungen der Objekte wahrscheinlich nicht eine Änderung der absoluten, sondern der relativen Lokalisation vor. (Vergleiche dazu unsere

Ausführungen S. 338 über die Schwierigkeiten, die u. U. einer Feststellung, ob eine absolute oder eine relative Lokalisationsänderung vorliegt, entgegenstehen.)

Vielleicht spielen bei der Verlagerung der Medianebene in Fällen zurückgehender Hemianopsie häufig die beiden in unseren Erklärungen angedeuteten Faktoren mit und zwar einander unterstützend. Über ihren verhältnismäßigen Anteil am Enderfolg wird sich schwer etwas ausmachen lassen. Denkbar ist aber durchaus, daß je nach den Bedingungen des Experimentes bald der eine, bald der andere Faktor mehr zur Geltung kommt und daß gegebenenfalls einer allein den Enderfolg herbeiführt.

Einen interessanten Beweis für die Bildung eines neuen Aufmerksamkeitszentrums der Hemianopiker, sehe ich in manchen Ergebnissen der tachistoskopischen Untersuchungen. In einer Reihe von Fällen mit Hemianopsie oder mit Hemiambyopie zeigte sich die Merkwürdigkeit, daß in der gesunden Feldhälfte die der geschädigten Seite, also dem Fixationspunkt — physiologisch ausgedrückt: der Makula näheren — Partien bei der tachistoskopischen Auffassung benachteiligt sind. Die Benachteiligung umfaßt also Gesichtsfeldteile, die sich auf der Makula oder in deren Nähe abbilden und die beim Sehen des Normalen fast stets ein Plus gegenüber den mehr peripheren Teilen haben. Nehmen wir als Beispiel den zu Beginn dieses Abschnitts angenommenen Fall einer rechtsseitigen Hemianopsie. Bietet man einem solchen Patienten tachistoskopisch in der linken Gesichtsfeldhälfte Wörter, sinnlose Buchstabenkombinationen oder Punktfiguren, so werden links gelegene Elemente wohl erkannt, dagegen die nach dem Fixationspunkt zu gelegenen Teile oft überhaupt nicht gesehen. In anderen Fällen werden sie zwar gesehen, sind aber so undeutlich, daß sie nicht erkannt werden können. Nun ist dieser Fall allerdings nicht von zwingender Beweiskraft für unsere Behauptung, weil die Bevorzugung der linken Seite der gesunden Feldhälfte zusammenfällt mit der Tendenz, beim Lesen links anzufangen. Viel mehr Beweiskraft haben daher Fälle mit linksseitiger Schädigung und Erhaltensein der rechten Feldhälfte. Hier



sind in der gesunden Feldhälfte die dem Fixationspunkt nahe liegenden Teile nach links gelegen. Trotz ihrer Nähe zum Fixationspunkt sind sie bei tachistoskopischen Versuchen oft stark benachteiligt. Der Patient fängt dann im Extremfall hinten an zu lesen, also entgegengesetzt der normalen Tendenz. In anderen Fällen fängt er den mittleren Teil des Wortes oder der Buchstabenkombination an zu lesen und liest nach rechts hin weiter. Die linken, d. i. dem Fixationspunkt nahe liegenden Teile erscheinen entweder sehr undeutlich, oder sie werden überhaupt nicht gesehen. Es setzen sich dann also die Eindrücke, die in dem durch die Schädigung entstandenen neuen Aufmerksamkeitszentrum liegen werden, gegen die zweifellos starke Tendenz durch, beim Lesen links anzufangen. Da leicht ein Widerstreit der beiden Tendenzen eintritt, so ist klar, daß die Benachteiligung der dem Fixationsfeld nahegelegenen Teile bei ungeschädigter rechter Feldhälfte nicht so häufig zu beobachten ist als bei erhaltener linker Feldhälfte, wo die beiden Tendenzen in gleicher Richtung und daher einander unterstützend wirken.

Da diese Erscheinungen zu eigenartig und anscheinend bis jetzt anderwärts noch nicht beobachtet worden sind, will ich einige Beispiele bringen. Sehr instruktiv war der Fall v. B. mit Verletzung des rechten Hinterkopfes und dadurch bedingter homonymer Hemianopsie nach links. Die tachistoskopische Untersuchung ergab u. a. folgendes. Exponiert war

1. „Hof“. Der Fixationspunkt lag in o. Patient gab f und e an. Bei der unmittelbar folgenden Exposition lautete das Protokoll: der letzte Buchstabe war ein f, davor stand e oder o, links davon war nichts.

2. „fisch“. Der Fixationspunkt lag zwischen i und s. Obwohl also das s noch in die sehende Hälfte fiel, wurde nur ch, also der letzte Buchstabe, angegeben. Die anderen Buchstaben wurden überhaupt nicht gesehen.

3. „fisch“. Das Wort wurde nur rechts vom Fixationspunkt exponiert, f lag 1 cm vom Fixationspunkt entfernt. Trotzdem der Buchstabe f der Netzhautmitte am nächsten lag,

wurde er nicht erkannt. Das Protokoll lautete vielmehr (man beachte die Reihenfolge der reproduzierten Buchstaben): „sch, davor i; vor dem i noch etwas Dunkles“.

Bei der folgenden Exposition achtete Patient jedenfalls besonders auf den vorher nicht erkannten Buchstaben. Er nannte ihn auch bei der Wiedergabe zuerst, hatte ihn allerdings trotz der Aufmerksamkeitshinlenkung nicht sicher erkannt. Er war im Zweifel, ob es ein f oder s war. Die anderen Buchstaben wurden nochmals angegeben und das Wort dann zusammengesetzt. Nun wurde das kleine Wörtchen:

4. „bis“ so exponiert, daß der Anfangsbuchstabe  $2\frac{1}{2}$  cm rechts vom Fixationspunkt lag. Es war dies ungefähr die Stelle, an der bei Versuch 1. das f, in Versuch 2. das e gestanden hatte. Obwohl diese Buchstaben bei der ersten Exposition erkannt worden waren, wurde das an gleicher Stelle stehende b nicht sicher erkannt. Patient gab i, s an und erklärte (nach einigem Besinnen), davor könne ein b gestanden haben, er sei aber nicht sicher darüber.

5. Ähnlich war es mit dem ungefähr in gleicher Lage exponierten Wort post. Bis zur vollen Erkennung waren 4 Expositionen nötig. In gleichem Sinne instruktiv war ferner noch die Darbietung des Wortes

6. „breit“, dessen erster Buchstabe  $\frac{1}{2}$  cm rechts vom Fixationspunkt lag. Patient reproduzierte nach der ersten Exposition „i, e, t“, bei der zweiten Exposition „b, i, r, t, aber ein Buchstabe fehlt noch“, bei der dritten Exposition aber „e, also breit“.

Daß, wie im letzten Versuch, die in der Wortmitte stehenden Buchstaben, sogar wenn sie bei symmetrischer Lage des Wortes zum Fixationspunkt in die Stelle des deutlichsten Sehens fallen, bei der Erkennung häufig nicht bevorzugt sind, wurde schon in der Normalpsychologie festgestellt. Man vergleiche etwa J. WAGNER, Exp. Beitr. z. Psych. d. Lesens.<sup>1</sup> Dagegen zeigte sich bei tachistoskopischen Leseversuchen an Normalen der erste Buchstabe meist bevorzugt. Man vergleiche die diese Verhältnisse bei sinnlosen Buchstabenkombinationen veranschaulichende Kurve bei JUL. WAGNER (a. a. O. S. 66),

<sup>1</sup> Zeitschr. f. Psychol. 78 (1918), S. 66.





ferner die beim Lesen von Wörtern gewonnene Kurve bei O. KUTZNER, Kritische und experimentelle Beiträge zur Psychologie des Lesens.<sup>1</sup> Die Bevorzugung des ersten Buchstabens hängt offenbar mit der Gewohnheit zusammen, beim Lesen links anzufangen. Außerdem kommt in Betracht, daß der erste Buchstabe an der einen Seite keinen Nachbar hat, ebenso wie der letzte, der auch häufiger bevorzugt ist.

Trotz dieser Lesegewohnheit und trotz seiner nahen Lage zum Fixationspunkte war aber in dem vorliegenden pathologischen Fall der erste Buchstabe des Wortes in Versuch 3—6 stets benachteiligt. Die letzten Buchstaben, manchmal nur der letzte, wurden zuerst und meist auch nur allein aufgefaßt. Patient fing also gleichsam hinten an zu lesen.

Die gleiche Erscheinung zeigte sich ferner auch wiederholt bei

7. Punktfiguren. So gab unser Patient folgende Viererfigur (Fig. 126) als Figur 127 wieder, wobei er noch auf



Fig. 126.



Fig. 127.

Befragen erklärte, daß sonst nichts dagewesen sei. Dabei lag (begann) der ausgelassene erste Punkt 5(!) cm rechts vom Fixationspunkt und hatte einen Durchmesser von 3 cm. Der äußerste Punkt rechts lag 15 cm vom Fixationspunkt entfernt und war trotz dieser stark peripheren Lage in einem Gebiete mit schon normalerweise stark herabgesetzter Sehschärfe dennoch gegenüber dem makulanahen Punkte bevorzugt.

Eine weitere Analyse der geschilderten Beispiele läßt noch folgende Merkwürdigkeiten erkennen:

In Beispiel 1 lag der erkannte Buchstabe f 2,2 cm vom Fixationspunkt. In Beispiel 2 (fisch) begann das erkannte „ch“ 4 cm vom Fixationspunkt. Das ungefähr an der gleichen Stelle wie das f in Beispiel 1 stehende s, ebenso das in Beispiel 3 ungefähr an gleicher Stelle stehende f, das hier nicht nur der fovealen Zone am nächsten lag, sondern außerdem

den Anfangsbuchstaben der Worte bildete, der beim Normalen stets eine Bevorzugung gegenüber den anderen Buchstaben hat, wurde überhaupt nicht, resp. nur als etwas unerkennbares „Dunkles“ gesehen. Noch extremer zeigte sich die gleiche Erscheinung in Beispiel 6, wo der erste erkannte Buchstabe (e) 6,2 cm vom Fixationspunkt lag, während das 4 cm vom Fixationspunkt entfernte r und gar das den Fixationspunkt fast berührende b nicht gesehen wurde. Dabei lag das „r“ an derselben Stelle, an der in Beispiel 3 der dort sofort erkannte Buchstabe i gelegen hatte.

Da nach unserer Theorie das im Aufmerksamkeitszentrum Gelegene bei der tachistoskopischen Erkennung bevorzugt ist — wir schliessen ja gerade aus dieser Bevorzugung auf die neue Lage des Aufmerksamkeitszentrums —, so lehrt die letzte Analyse, daß die Lage des Aufmerksamkeitszentrums nicht konstant ist, sondern großen Schwankungen unterliegt. Sie erweist sich nach unseren Ergebnissen als abhängig von der Lage und Größe des dargebotenen Objektes und zwar in dem Sinne, daß das Aufmerksamkeitszentrum um so weiter peripherwärts rückt, je größer das Objekt ist, bzw. je weiter peripher es geboten wird.

Dieses Hinausrücken des bevorzugten Sehfeldgebietes nach der Peripherie hin, wenn geeignete Objekte in geeigneter Lage geboten werden, liefert auch wieder einen Beweis dafür, daß die Unterlegenheit der makulanahen Zonen der gesunden Feldhälfte nicht auf eine anatomisch-physiologische Schädigung der zugehörigen somatischen Gebiete zurückgeht. Es kann daher nur ein psychischer Faktor dafür maßgebend sein. Wir haben ihn in der Bildung des neuen Kernpunktes kennen gelernt.

Die eben (in Beispiel 1—7) geschilderten tachistoskopischen Versuchsergebnisse haben aber noch eine weitergehende Bedeutung. Nach unserer Theorie erscheinen bei unseren Patienten in den beschriebenen Experimenten diejenigen Buchstaben und Punkte am deutlichsten und werden daher zuerst erfaßt, die im jeweiligen Aufmerksamkeitszentrum liegen. Wir sahen, daß dieses Aufmerksamkeitszentrum mit dem gegebenen Objekt mehr oder weniger weit nach der Peripherie

<sup>1</sup> Arch. f. d. ges. Psychol. 35, S. 220.



rückt. Seine Lage wird also durch die gebotene Gestalt bestimmt, nicht etwa durch den erhaltenen Sehfeldrest als solchen. Allerdings spielt die gestellte Aufgabe eine wichtige Rolle in dem Sinne, daß sie jene Gestalt mitbestimmt. Wenn Vp. etwa die Aufgabe hätte, das Restsehfeld als solches, etwa nur den überhaupt überschaubaren Teil der tachistoskopisch erleuchteten Mattscheibe zu beachten, so wären andere Ergebnisse zu erwarten. Die Lage des Aufmerksamkeitszentrums wäre dann zweifellos wenigen oder gar keinen Schwankungen unterworfen, da das erhaltene Sehfeld sich stets um ungefähr denselben Schwerpunkt organisiert. Er wird Aufmerksamkeitszentrum und Bezugspunkt des räumlichen Koordinatensystems. Das durch Größe und Lage des exponierten Objektes bestimmte Hinausrücken des Bereiches, in dem überhaupt Buchstaben, Punkte usw. bei der tachistoskopischen Exposition gesehen werden, beweist, daß das Sehfeld sich von Fall zu Fall anders organisiert, in hohem Maße abhängig von der gebotenen Gestalt, genauer jener Gestalt, die der Aufgabe gemäß aufgefaßt werden soll.

Unsere Befunde bestätigen außerdem noch (vgl. S. 321), daß die Aufmerksamkeit nicht ein *deus ex machina*, ein Kernpunkt schaffender Faktor ist. Sie wirkt hier nicht im Sinne einer sog. „willkürlichen Aufmerksamkeit“, die etwa jenen als Kernpunkt dienenden Punkt herausfassen würde. Gewiß kann dies unter gewissen experimentellen Bedingungen und gewissen Aufgaben auch der Fall sein.<sup>1</sup> Bei der ersten Exposition in den Beispielen 1—7 (S. 326f.) aber spielt die Aufmerksamkeit sicher nicht jene Rolle, sondern sobald die eine oder die andere Gestalt geboten wird, organisiert sich das durch sie bestimmte überschaute Gebiet uns gegenüber sozusagen von selbst. Dieses der Aufgabe gemäß zu beachtende Gebiet bestimmt zwangsläufig sein Kernpunkt-

<sup>1</sup> Dabei bleibt aber noch die Frage offen, welchen Sinn eine derartige willkürliche Aufmerksamkeitshinlenkung hat. Nach der bisherigen Literatur ist eine Antwort noch nicht möglich, da das in jene Dinge hereinspielende Verhältnis von Aufmerksamkeit und Gestalt nicht geklärt ist.

system. Dieses System ist also von dem Patienten nicht in besonderer „Absicht“ willkürlich auf das erscheinende Sehfeld hineingetragen, sondern dieses bestimmt, wohl aus biologisch naheliegenden und wichtigen Gründen, selbst den Schwerpunkt, von dem aus es sich strukturiert, oder: der erhalten gebliebene somatische Gesichtsfeldrest reagiert auf das ihm Gebotene in zwangsläufig bestimmter Weise, es findet von seiner Seite aus eine „strukturgemäße Reaktion“<sup>1</sup> statt. Wir finden also durch unsere tachistoskopischen Versuchsergebnisse unsere oben (S. 321) skizzierte Theorie über die Strukturierung des Sehfeldes der Hemianopiker in eindeutiger Weise bestätigt.

Nach HERING ist die absolute Lokalisation des Kernpunktes ein Produkt der „Erfahrung“ und kann daher durch Erfahrungsmotive leicht abgeändert werden.<sup>2</sup> Als Erfahrung im herkömmlichen Sinn aber möchte ich die Bildung des neuen Kernpunktes der Hemianopiker nicht ansehen. Vielmehr scheint mir die Bildung des Kernpunktes eine ursprüngliche Funktion unseres nervösen optischen Apparates zu sein. Der Ausdruck „strukturgemäße Reaktion“ sollte bereits nach dieser Richtung weisen. Ich stehe hiermit auf einem ähnlichen Standpunkt der Ablehnung der Erfahrung, wie ihn W. KÖHLER<sup>3</sup> gewissen anderen optisch-räumlichen Gegebenheiten gegenüber einnimmt.

Ich würde daher auch annehmen, daß ein Kind, das mit einem Defekt in dem einen seiner beiden Sehzentren zur Welt kommt oder einen solchen Defekt bald nach der Geburt, jedenfalls aber vor jeder optischen Erfahrung erleidet und das infolge der Schädigung physiologisch eine homonyme Hemianopsie besitzt, in seinem späteren Leben kein anders organisiertes Sehfeld hat als jeder Normale. Sein Sehfeld würde also in gleicher Weise um eine „Mitte“ als Schwerpunkt und Kernpunkt orientiert sein wie bei uns Normalen. Diese Mitte wäre aber nicht der Punkt, der in der anatomischen Fovea abgebildet wird. Sie müßte

<sup>1</sup> W. KÖHLER, Nachweis einfacher Strukturfunktionen beim Schimpansen und beim Haushuhn. Abh. d. kgl. preuss. Akad. d. Wiss. Jahrg. 1918. Phys.-math. Klasse. S. 54.

<sup>2</sup> Vgl. dazu etwa F. B. HOFMANN, Die Lehre vom Raumsinn des Doppelganges, in ASHER u. SPIRO, Ergebnisse der Physiologie Bd. 15 (1915), S. 293 ff.

<sup>3</sup> Intelligenzprüfungen an Anthropoiden I (Abb. d. königl. preuss. Akad. d. Wiss. Jahrg. 1917. Phys.-math. Klasse), S. 128.





vielmehr ein Punkt sein, der in einer exzentrischen Netzhautstelle, die als („Pseudo-“) Fovea dient, sich abbildet.

Die Feststellung eines derartigen Falles wäre zweifellos dadurch erschwert, daß ein derart gestörter Mensch nicht an den Objekten vorbeigreift, wie es der Hemianopiker tut, bei dem der Greifmechanismus noch nicht der neuen optischen Lokalisation angepaßt ist. Bei dem Kind wird sich zweifellos die Greifbewegung schon bei ihrer Ausbildung den veränderten optischen Verhältnissen anpassen. Die Feststellung des optischen Ausfalles wäre daher nur mit Hilfe perimetrischer und kimpimetrischer Methoden möglich. Der Defekt aber würde sich wegen der Fixation mit der Pseudofovea nicht in einem homonymen totalen einseitigen Ausfall zeigen. Vielmehr würde sich die Halbheit des Gesichtsfeldes gegenüber dem Gesichtsfeld des Normalen in einer homonymen beiderseitigen peripheren Einschränkung zeigen. Außer der Einschränkung der dem Gehirndefekt entsprechenden Gesichtsfeldhälfte würde auch die „gesunde“ Feldhälfte eine periphere Einschränkung aufweisen, weil infolge des neuen Kernpunktes der gesamte Sehraum nach der blinden Seite verlagert ist — „verlagert“ aber nur in dem Sinn, daß die Abbildungsverhältnisse auf der Netzhaut in der bereits angegebenen Weise anders sind als beim Normalen —. Die Einschränkung dürfte aber wohl sicher nach der geschädigten Feldhälfte hin stärker sein, weil die Pseudofovea auch bei einem solchen angeborenen Defekt nicht allzuweit von der anatomischen Fovea liegen dürfte.<sup>1</sup>

Während wir für die jeweils erste Exposition in den geschilderten Beispielen 1—7 die Mitwirkung der willkürlichen Aufmerksamkeit an der Entstehung des Kernpunktes ablehnen, ist es anders bei den weiteren Expositionen. Entweder hat Patient bei der 1. Exposition gesehen, daß links von dem Erkannten noch „etwas“ steht, oder er ist durch die Frage des VI. darauf aufmerksam geworden, daß noch weitere Elemente da sind. Er sucht nun jene Elemente zu erfassen. Diese Absicht aber wirkt im Sinne einer Änderung seiner Einstellungsweise gegenüber den weiteren Darbietungen. Jetzt nimmt die sog. aktive Aufmerksamkeit einen theoretisch noch nicht geklärten Anteil an der Strukturierung des erscheinenden Sehfeldes und der Festlegung seines Schwerpunktes. Daß aber die durch das Objekt selbst erzwungene und bei der ersten Exposition sich allein durchsetzende Organisation des Sehfeldes, sich auch jetzt noch stark wirksam zeigt und die durch

<sup>1</sup> Vgl. über die Entfernung der beiden Foveae voneinander die Ausführungen S. 340f.

die willkürliche Aufmerksamkeit wesentlich bestimmte Strukturierung stört, zeigt sich darin, daß von den bei der ersten Exposition nicht gesehenen, resp. nicht erkannten Elementen das dem Fixationspunkt am nächsten liegende Element bei der zweiten Exposition nicht immer sofort erkannt wird, sondern — ich habe auch dafür Belege — daß manchmal auch dann noch das zweite oder dritte Element vor dem ersten aufgefaßt wird.

Exkurs: zum Problem der peripheren Sehsehärfe.

Wir ersehen aus den S. 326 ff. beschriebenen tachistoskopischen Versuchsergebnissen, daß ein auf der Netzhaut peripher abgebildetes Objekt „besser“ gesehen wird als ein solches, das mehr zentral gelegen ist oder das gar im Netzhautzentrum selbst sich abbildet. Letzteres wird im Extremfall überhaupt nicht gesehen. Die Sehsehärfe ist dann an der betreffenden peripheren Netzhautstelle besser als im Netzhautzentrum. Wir fanden dabei den Ort des Sehsehärfe-maximums von wechselnder Lage in der Netzhaut. Dies weist darauf hin, daß jenes Maximum nicht allein durch die anatomisch-histologische Beschaffenheit der Netzhaut und ihrer kortikalen Endstätten bestimmt ist, sondern durch funktionelle Faktoren.<sup>1</sup> Wir fanden als von ausschlaggebender Bedeutung die durch die Organisation des Sehfeldes im Moment der tachistoskopischen Darbietung bestimmte Lage des Aufmerksamkeitszentrums, in bezug auf das als Schwerpunkt eben jene Organisation erfolgt.

Diese Sehsehärfeverteilung im Sehfeld gilt vorläufig nur für die tachistoskopische Darbietung.

Wie die Sehsehärfeverteilung in den Bestschen Frischfällen mit Verschiebung der Medianebene bei Dauerbeobachtung war, kann ich nicht sagen. Nach den S. 343 geschilderten Beobachtungen von JAENSCH scheint für den „angeblickten“,

<sup>1</sup> Man dürfte daher eigentlich in diesen Fällen nicht von einer besseren Sehsehärfe der Netzhautperipherie sprechen. Die Netzhautbeschaffenheit als solche spielt hier die geringere Rolle. Wir verwenden jenen Ausdruck daher auch nur in dem Sinne, daß das physikalisch auf der Netzhautperipherie Abgebildete „besser“ erscheint und eine Bevorzugung im Bewußtsein genießt.





d. h. das Geradeaus bestimmenden Punkt eine erhöhte Deutlichkeit gegenüber dem fixierten Gebiet nicht notwendig zu sein. Vielmehr scheint danach das „Kernpunktsein“ zur Festlegung des Geradeaus völlig auszureichen. Damit würde dann auch folgende Beobachtung in dem BIELSCHOWSKYSCHEN<sup>1</sup> Fall monokulärer Diplopie in Einklang stehen. Jener Patient nimmt mit der Pseudofovea das „bessere“, „natürliche“ Bild war. Die anatomische Fovea aber liefert das schärfere, d. h. besser konturierte Bild (von dem Patienten als „Trugbild“ bezeichnet). Ich würde daraus keineswegs folgern, wie JAENSCH es tut, daß die Sehschärfe des makulären Gebietes „besser“ sei als diejenige des pseudomakulären. Vielmehr würde ich sagen, daß man von Sehschärfe hier in verschiedenem Sinne sprechen muß. Der erhöhte Wirklichkeitscharakter, die größere Natürlichkeit der pseudomakulären Bilder deutet auf Bildeigenschaften hin, die sich in gewissen Fällen durchaus im Sinne einer besseren Sehschärfe verwenden lassen.

Zudem scheint mir in der näheren Charakterisierung der Bildeigenschaften ein Widerspruch zu bestehen: nach JAENSCH hat die Charakterisierung des pseudomakulären Bildes als „besser“ den Sinn, „daß die verschiedenen gefärbten und verschieden hellen Partien desselben gesättigter erscheinen, bzw. sich in ihren Helligkeiten stärker voneinander abheben als im „Trugbild“. Das (makuläre) „Trugbild“ aber ist „deutlicher“, d. h. schärfer konturiert“. M. a. W. im ersteren Bild ist die Abhebung der Teile des Bildes voneinander und damit natürlich auch ihre Konturierung schärfer, im „Trugbild“ ist diese innere Abhebung geringer, dagegen die Abhebung von der Umgebung besser. Also jedes Bild, sowohl das „Trugbild“ wie das „natürliche“ Bild, hat dem anderen gegenüber eine schärfere Konturierung voraus, das eine die Konturierung des Ganzen gegenüber der Umgebung, das andere die Konturierung der Teile gegeneinander. Beide Konturierungen sind aber Eigenschaften der „Sehschärfe“, wenigstens in dem Sinn, wie JAENSCH ihn mit besonderer Rücksicht auf das KOSTERSche Phänomen verwendet. Die bessere Konturierung des Ganzen, bei dem makulären Bild, in den Vordergrund zu stellen und daraus eine bessere Sehschärfe der anatomischen Makula zu folgern, erscheint mir daher nicht ohne weiteres berechtigt. Ich möchte eher in dem erhöhten Wirklichkeitscharakter des pseudofovealen Bildes, der zweifellos zur „zweiten Komponente der Sehschärfe“ nach

JAENSCH gehört, sogar die höhere Sehschärfe erblicken. Ich halte es für durchaus möglich, daß im BIELSCHOWSKYSCHEN Fall bei einer tachistoskopischen Untersuchung ähnlicher Art wie der von uns verwendeten die Überlegenheit der Pseudomakula im Sinne ihrer besseren Sehschärfe viel extremer hervorgetreten wäre, analog wie bei unseren Patienten.

Auf Grund der Benachteiligung der nach der Defektseite hin gelegenen Seite der gesunden Feldhälfte bei tachistoskopischer Darbietung, sowie der gewöhnlichen, zweifellos biologisch bedingten Verknüpfung von Aufmerksamkeit und erhöhter Deutlichkeit, möchte ich vermuten, daß auch in den BESTschen Fällen, zu mindest bei einem Teil von ihnen, die Sehschärfe in der psychisch bedingten Fovea besser war als in der anatomischen.

Von den auf den letzten Seiten geschilderten Versuchsergebnissen und den daraus gezogenen theoretischen Folgerungen aus gewinnt man auch ein Verständnis für die atypische Teilung. BEST fand (S. 100), daß sie bei frischer Verletzungshalbblindheit der häufigere Fehler ist, daß sie monokular stärker als binokular und auf dem gleichnamigen Auge stärker ist als auf dem ungleichnamigen. „Die nach der blinden Zone hin gelegenen Teile der gesunden Feldhälfte gewinnen durch die Verlagerung des Kernpunktes infolge der neuen Aufmerksamkeitspostierung den Charakter peripherer Netzhautstellen. Die Halbierung mit dem längeren Stück nach der blinden Seite, d. i. nach dem Fixationspunkt hin, beweist, daß diese Stellen nicht nur auf das Niveau der anatomisch peripheren Stellen, sondern sogar noch unter deren Leistungsfähigkeit herabsinken.“

Die Benachteiligung der nach dem Defekte hin gelegenen Teile der gesunden Feldhälfte zeigt, daß die neue, die funktionelle Fovea trotz ihrer exzentrischen Lage auf der Netzhaut, eine erhöhte Sehschärfe besitzt, die von ihr aus nach allen Seiten abklingt, also auch nach der anatomischen Makula hin. Diese Netzhautstelle ist, wie schon ausgeführt, nicht anatomisch invariabel. Auf eine bestimmte Netzhautstelle kommt es hier nicht in erster Linie an. Denn die Überlegenheit jener Netzhautstelle, die als Pseudofovea unter bestimmten Versuchsbedingungen funktioniert, wird nicht von ihrer zufälligen Lage

<sup>1</sup> Über die monokuläre Diplopie ohne physikalische Grundlage nebst Bemerkungen über das Sehen Schielender. *Arch. f. Ophthalm.* 46.



auf der Netzhaut bestimmt. Das Wesentliche ist das neue Aufmerksamkeitszentrum. Es bestimmt als Kernpunkt des Sehraumes den Nullpunkt des subjektiven räumlichen Bezugssystems, und die Eindrücke nehmen in ihrer Deutlichkeit nach Maßgabe ihrer Entfernung von diesem Nullpunkt aus ab. So kommt es zu dem anfangs paradox anmutenden Ergebnis, daß die nach der anatomischen Makula hin gelegenen Netzhautstellen, ja sogar die Makula selbst geringere Sehschärfe haben als eine periphere Netzhautstelle.

Es mutet etwas eigenartig an, daß ein im amblyopischen Gebiet liegender und darum in relativ geringerer Deutlichkeit als ein im gesunden Feld erscheinender Punkt Kernpunkt des Sehfeldes werden soll. Der Deutlichkeitsgrad hat aber anscheinend mit diesen Dingen nicht viel zu tun, wie auch JAENSCH bereits fand (vgl. unten S. 343 f.). Es scheint nur auf die (hier willkürlich erfolgende) Aufmerksamkeitspostierung anzukommen. Ein höherer Deutlichkeitsgrad der aufmerksamkeitsbetonten Sehstellen kann aber die Wirkung haben, daß die Aufmerksamkeit leichter an der betr. Stelle postiert bleiben kann, daß ihr längeres Beharren im Kampf mit anderen Tendenzen dadurch gesichert ist.

Gerade aus diesen letzteren Gründen muß man damit rechnen, daß die absolute Lokalisation in diesem Wiederherstellungsstadium großen Schwankungen unterliegen wird. Je nachdem ob die in der amblyopischen Seite gesehenen, aber mit Absicht festgehaltenen Objekte den Aufmerksamkeitsort bestimmen, oder ob die Objekte der gesunden Seite den Schwerpunkt des Sehfeldes bestimmen, wird die absolute Lokalisation wechseln. Es ist daher möglich, daß die im Vergleich zu früher entgegengesetzte Verlagerung der Medianebene in die gesunde Seite hinein überhaupt nur ein Produkt des Experimentes ist. Für das gewöhnliche Sehen, das in der Regel mit Blickbewegung geschieht, ist wohl weniger mit ihr zu rechnen, da man die Makula unwillkürlich den undeutlichen Objekten im geschädigten Gesichtsfeld zuwendet, um sie möglichst deutlich zu sehen.

Ich habe auch tatsächlich Fälle von Hemiamblyopien beobachtet, bei denen sich schon durch die Bedingungen des Experimentes ein Wechsel der absoluten

Lokalisation beobachten liefs. In einem Fall mit rechtsseitiger Hemiamblyopie konnte ich drei verschiedene Aufmerksamkeitszentren und damit absolute Lokalisationen erzielen.

I. Wurden Wörter, sinnlose Buchstabenkombinationen, Punktfiguren nur in der gesunden Feldhälfte exponiert, so waren meist die nach dem Fixationspunkt zu gelegenen Teile benachteiligt. Das Aufmerksamkeitszentrum lag seitwärts vom Fixationspunkt im linken Sehfeld. Patient fing stets links mit dem Erkennen an, auch wenn der Anfangsteil sehr weit peripher lag. Dieses Verhalten ist nach den Beobachtungen, die ich an einer größeren Zahl von Patienten gemacht habe und über die ich oben (S. 325 ff.) schon berichtet habe, nicht allein auf die Tendenz zurückzuführen, beim Lesen vorn anzufangen.

II. Wurden Figuren sinnvoller Objekte oder irgendwelche geometrische Figuren zentral exponiert, so war meist der Fixationspunkt selbst das Aufmerksamkeitszentrum. Die Figuren wurden nicht verlagert. Die subjektive Medianebene fiel also mit der objektiven zusammen.

III. War aber bei derartigen Figuren durch wiederholte Fragen nach der Beschaffenheit ihrer rechten Seite die Aufmerksamkeit in die amblyopischen Zone gelenkt worden, so erschienen die Figuren oft gegenüber dem Fixationspunkt nach rechts verlagert. Am besten eigneten sich für derartige Versuche Kreise. Kleinere, symmetrisch zum Fixationspunkt exponierte Kreise von 3–4 cm Durchmesser wurden oft sogar vollständig neben den Fixationspunkt in die amblyopische Zone hinein lokalisiert. In anderen Fällen, namentlich bei größeren Kreisen, wurden diese zwar so lokalisiert, daß der Fixationspunkt noch in ihr Inneres fiel; eine Verlagerung zeigte sich aber daran, daß der größte Teil des Kreises rechts vom Fixationspunkt lag. Es bedurfte manchmal 3–4 maliger Exposition, bis er „richtig“ lokalisiert wurde. Der Fixationspunkt spielte in diesen Experimenten während der Exposition im Bewußtsein meist keine Rolle. Man kann daher mit einigem Grund annehmen, daß dann eine Änderung der absoluten Lokalisation vorlag (vgl. folgende Seite).

Auch bei BEST finden sich Fälle, wo bei demselben Patienten je nach den experimentellen Bedingungen die





Streckenhalbierung und die Verschiebung der Medianebene im typischen oder im atypischen Sinne erfolgte. So erfolgte im Fall 27 (S. 115) im Zustand der Erholung der geschädigten Calcarina „atypisches Halbieren mit gelegentlichem Wechsel zu typischem, Scheinverschiebung der Medianebene nach der gesunden Seite“ und zwar bei „Benutzung des der Hemianopsie gleichnamigen Auges und der gleichnamigen Hand, dagegen typisch nach der alten Weise bei Benutzung des der gesunden Seite entsprechenden Auges und der entsprechenden Hand“.

Die Benutzung eines Auges und der gleichnamigen Hand führt hier zweifellos zu einer Verschiebung des Aufmerksamkeitszentrums und damit des Kernpunktes nach der betr. Seite hin.

Wir müssen hier eine kurze methodologische Erörterung einfügen, um zu zeigen, wie schwer es unter Umständen ist, zu entscheiden, ob ein bestimmtes Versuchsergebnis im Sinne einer absoluten Verlagerung (Verlagerung des gesamten Sehraumes) oder in dem einer relativen zu deuten ist. Erinnern wir uns der an Fall D. gewonnenen (oben S. 267 f. geschilderten) Ergebnisse. Die in symmetrischer Stellung zur Medianebene exponierte Punktfigur (Fig. 66) wurde in ihrem unteren Teile nach der gesunden Seite verlagert. Der in die (linke) amblyopische Zone fallende und daher in gewöhnlicher Weise nach dem Fixationspunkt zu verlagerte Punkt a rifs die beiden anderen, mit ihm zu einer einheitlichen Gestalt zusammengefaßten Punkte (b und c) mit in der Richtung nach der gesunden Seite; der obere Punkt dagegen wurde nicht mitverlagert. Wenn nun der obere (in diesem Versuch als nicht zur Gesamtgestalt gehörend aufgefaßte) Punkt nicht mitexponiert gewesen wäre, so hätte man dieses Versuchsergebnis im Sinne einer Verschiebung des gesamten Sehraumes nach rechts deuten können, während es tatsächlich sich nur um eine relative Verlagerung gehandelt hat, wofür ja der Umstand beweisend ist, daß der obere Punkt nicht mitverlagert wurde.

Wir haben auch Fälle bei D. beobachtet, in denen bei tachistoskopischer Darbietung die Gesamtobjekte verlagert waren (vgl. S. 262 ff.). Dann liegt das Urteil besonders nahe,

daß eine Verlagerung des ganzen Sehraumes nach der gesunden Seite hin, d. h. eine absolute Verlagerung stattgefunden hat. Dies ist aber auch hier nicht der Fall, weil der Kernpunkt (= Fixationspunkt) auf der Mattglasscheibe unverändert blieb, also keine Änderung der Aufmerksamkeitspostierung stattgefunden hat. Wir haben es hier mit einer Verlagerung relativ zum Fixationspunkt zu tun, vorausgesetzt, daß dieser im Moment der tachistoskopischen Darbietung für das Bewußtsein da war (vgl. unten).

Setzen wir nun in diesem Beispiel den Fall, daß ein Fixationspunkt nicht gegeben wäre, dann hätte man kein Kriterium gehabt, um zu entscheiden, ob die absolute oder nur die relative Lokalisation sich geändert hat.

Auf jeden Fall ersieht man aus diesen Ausführungen, wie schwer unter Umständen die Entscheidung sein kann, ob eine absolute oder eine relative Lokalisationsänderung stattgefunden hat. Ferner ist mit der Möglichkeit von Übergangsstufen zu rechnen. Solche liegen zweifellos dann vor — von ihrem tatsächlichen Vorkommen konnte ich mich überzeugen —, wenn der Fixationspunkt im Moment der tachistoskopischen Darbietung im Bewußtsein nur eine untergeordnete oder im Extremfall überhaupt keine Rolle spielt. Im letzteren Fall wird dann das Objekt offensichtlich auch nicht mehr relativ zum Fixationspunkt verlagert, sondern es findet eine absolute Lokalisationsänderung statt.

Wir haben auch bereits einen sehr lehrreichen und wichtigen Beweis dafür kennen gelernt, daß das Fixationsfeld im Moment der tachistoskopischen Darbietung für das Bewußtsein oft einfach nicht mehr da ist. Er wird von jenen S. 325 ff. geschilderten Fällen geliefert, die bei kurzzeitiger Betrachtungsweise eine Benachteiligung der nach der geschädigten Seite hin gelegenen Teile der „gesunden“ Feldhälfte erkennen lassen. Wir konnten dabei feststellen, daß im Augenblick der tachistoskopischen Darbietung ein peripher gelegenes Aufmerksamkeitszentrum und Deutlichkeitsmaximum sich bildet, das vermutlich auch zum Kernpunkt wird. Das im Fixationspunkt und in seiner Umgebung Liegende wird dabei oft überhaupt nicht gesehen. Es beteiligt sich daher auch nicht an der Strukturierung des Sehfeldes. Dieses wird nicht mehr in



bezug auf den Fixationspunkt als Nullpunkt erfasst, sondern es bestimmt sozusagen selbst den seitlich vom Fixationspunkt gelegenen Schwerpunkt, in bezug auf den es sich organisiert. Es liegt dann auch eine Änderung der absoluten Lokalisation vor.

Wenn wir in tachistoskopischen Versuchen bei den Patienten D. und Prz. eine Verschiebung des exponierten Gesamtobjektes bei fehlendem Fixationspunkt bekommen, so ist dies eigentlich nur ein Analogon zu dem praktisch fast stets verwirklichten Fall, wenn ein Patient nach irgendeinem vorgehaltenen Objekt zeigen oder greifen soll. Die Verlagerung hat aber bei tachistoskopischen Versuchen eine ganz andere Ursache wie in den Fällen von Verlagerung der Medianebene. Sie kommt nicht zustande durch die Verlagerung des Aufmerksamkeitszentrums und damit des Kernpunktes (der Medianebene), sondern es wird hier infolge der Gestaltauffassung nicht nur der in die amblyopische Zone fallende Teil allein relativ zu dem in der gesunden Feldhälfte liegenden Teil verlagert, sondern letzterer auch; d. h. es wird die gesamte Figur verlagert. Es unterbleibt daher auch die Verzerrung des Gesamtobjektes, die bei alleiniger Verlagerung der in der geschädigten Zone liegenden Objektteile unausbleiblich wäre.

Wie groß die Entfernung der funktionellen oder Pseudofovea von der anatomischen ist, lässt sich nicht bestimmt und allgemein angeben. Sicher gibt das Ausmaß der Verlagerung der Medianebene einen Fingerzeig. Der Abstand der beiden Makulae voneinander ist zweifellos Schwankungen unterworfen, deren GröÙe von mancherlei noch näher zu untersuchenden Faktoren abhängt. Ein wesentlicher Faktor liegt sicher in dem gebotenen Objekt, resp. dem deutlich zu überschauenden Gebiet des Gesichtsfeldes. Es spielen bei dauernder Betrachtung desselben zweifellos seine GröÙe und Form, seine Lage innerhalb der eventuell mitzubeachtenden Umgebung, ferner die Aufgabe in ähnlicher Weise an der Bestimmung der neuen Makula mit, wie wir sie in den Beispielen 1—7 S. 326 ff. wirksam sahen. Dort rückte das Zentrum der maximalen Deutlichkeit um so weiter vom fixierten Punkt weg, entsprechend also die

neue Makula von der alten, je größer das gebotene Objekt war, oder je weiter peripher es geboten wurde.

Im allgemeinen dürfte der Abstand der Pseudofovea von der anatomischen nicht groß sein. Die Annahme etwa, daß sie, entsprechend der Lage des neuen Schwerpunktes in der Mitte des gegebenen Sehfeldes — nicht der Mitte des erhaltenen Restsehfeldes in sehr erheblichem Maße — nach der Mitte der gesund gebliebenen Netzhauthälfte gerückt ist, wäre völlig grundlos. Die Bildung des neuen Aufmerksamkeitszentrums findet nur innerhalb des jeweilig simultan überschauten (nicht überschaubaren vgl. S. 316), d. h. ohne Blick- und Aufmerksamkeitswanderung erfassten Feldes statt, das schon beim Normalen nur einem kleinen, nach wenigen Graden zählenden Gesichtsfeldbezirk entspricht.

Beim Hemianopiker wird dieses simultan überschaute Feld sicher noch kleiner sein. Überschaut der Hemianopiker ein gebotenes Objekt nicht, etwa weil es zu groß ist, so hilft er sich ganz wie der Normale mit Augenbewegungen und sucht das betreffende Objekt sukzessiv in seinen einzelnen Teilen zu erfassen. (Für die im allgemeinen nur geringe Entfernung der neuen Fovea von der ursprünglichen spricht auch die Tatsache der kleinen Scheinbewegung in Form von „Zittern“, auf die wir später, S. 349 eingehen werden.)

Wenn dem Patienten ein Objekt vorgehalten wird, etwa zum Benennen, oder zum Hinzeigen oder zum Betasten, so wird dies im allgemeinen ein relativ kleines, zum mindesten schmales Objekt sein. Das gleichzeitig mit diesem überschaute Umfeld wird nur klein sein. Die Lage der psychischen Fovea wird dann auch nur um einen geringen Betrag von der Lage der ursprünglichen Fovea abweichen. Die Anzahl der Grade dürfte sich nur schwer bestimmen lassen, da mit dem Versuch der Bestimmung sofort Faktoren auftreten, welche ein anderes Sehfeld herbeiführen, wodurch der Abstand der Foveae voneinander wieder geändert wird.

Ich glaube, daß so der Annahme einer neuen, rein psychischen Fovea keine nennenswerten Schwierigkeiten mehr entgegenstehen. Daß eine Netzhautstelle zu ihren angeborenen Raumwerten neue hinzu erwerben könne, die sich gleichzeitig neben jenen geltend machen





können, ist durch die monokuläre Diplopie der Schielenden schon seit längerer Zeit sichergestellt. Man vergleiche dazu etwa die ausführliche Untersuchung von BIELSCHOWSKY<sup>1</sup>, sowie die Bemerkungen dazu von JAENSCH.<sup>2</sup> Der Erwerb neuer Raumwerte eines Auges, der beim Schielenden durch ein lange Zeit hindurch stattfindendes Zusammenwirken des Schielauges mit dem normalen Auge sich vollzieht, geschieht bei unseren zerebral Sehgestörten sofort, ohne jede Übung, einfach durch den psychischen Faktor der Aufmerksamkeit.

### 3. Sonstige Tatsachen, die durch unsere Theorie erklärbar sind.

Mit Hilfe der von uns ausgeführten Theorie der Verschiebung der Medianebene lassen sich eine Reihe von anderen Erscheinungen erklären, die BEST bei seinen Patienten beobachtet hat. Wir wollen im folgenden auf die wichtigsten kurz eingehen.

I. Das Vorbeiblicken am angeschauten Objekt. Wenn das fixierte Objekt und damit die Medianebene verlagert wird, so ist nach unserer Annahme einer psychischen Fovea zu erwarten, daß der Patient eine entsprechend veränderte Augenstellung einnimmt, wenn er ein Objekt fixieren will. Der Untersucher muß dann den Eindruck gewinnen, daß der Patient an dem zu fixierenden Objekt vorbeiblickt. BEST hat dies auch tatsächlich wiederholt beobachtet. So blickte z. B. sein Fall 23 (S. 95), mit einer Hemianopsia inferior, meist nach unten am Objekt vorbei und brachte damit dessen Bild auf die dem neuen Aufmerksamkeitszentrum entsprechende Pseudofovea. Ferner berichtet BEST über seinen Fall 38 (S. 138): „Wenn Patient (dagegen) aufgefordert wird, etwas anzusehen, oder wenn er selbst ein Sehding fixieren will, so irren die Augen ab, meist nach unten.“ In gleichem Sinne denke ich mir das Vorbeisehen im Fall 36 (S. 113) mit völliger Halbblindheit nach links bis zum Fixierpunkt und rechts normal weitem Gesichtsfeld. Dieser Patient „sieht spontan immer nach rechts, selten geradeaus“. (Diese Angabe läßt

<sup>1</sup> Über die monokuläre Diplopie ohne physikalische Grundlage nebst Bemerkungen über das Sehen Schielender. *Arch. f. Ophthalm.* 46, S. 143.

<sup>2</sup> Zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen. *Zeitschr. f. Psychol.* Ergbd. 4, S. 288ff.

sich allerdings nur unter der Annahme eines Druckfehlers oder eines Versehens seitens des Verfassers in unserem Sinne deuten. Es muß jedenfalls heißen, daß Patient spontan immer nach links sieht. Ein Sehen nach rechts kann ihm ja nichts helfen, da dann das zu fixierende Objekt in die blinde Hälfte fällt.)

In diesen Fällen scheint das Vorbeiblicken besonders auffallend gewesen zu sein, da das Ausmaß relativ groß war. In anderen Fällen vollständiger Hemianopsie dürfte es wohl auch in der Regel vorhanden gewesen sein, ohne daß es besonders auffiel. Es genügt ja, wie wir eben sagten, beim gewöhnlichen, nicht auf Peripheriebeobachtung eingestellten Sehen eine Verschiebung um relativ wenige Grade, um das Bild des Objektes auf die neue (psychische) Fovea zu bringen. Derartige geringe Beträge im Vorbeiblicken entgehen leicht der Beobachtung, besonders dann, wenn man nicht besonders nach ihnen fahndet.

Unsere Anschauung von der psychischen Fovea, nämlich daß die durch sie vermittelte Sehstelle Kernpunkt des räumlichen Bezugssystems wird, also die absolute Lokalisation bestimmt, gibt auch Antwort auf die von JAENSCH (S. 302) gestellte, aber nicht beantwortete Frage, „worauf sich unser Urteil eigentlich stützt, wenn wir einen Gegenstand „anzublicken“ erklären. JAENSCH gibt 2 Faktoren an, die auf unser Urteil von Einfluß zu sein scheinen. Beim normalen Sehen scheint ein erster Faktor darin zu liegen, „daß die von der Fovea herrührenden Bilder sich vor den von anderen Netzhautstellen vermittelten durch erheblich größere Sehschärfe auszeichnen“. Aber auf Grund gewisser Beobachtungen kommt JAENSCH bereits selbst zu dem Schluss, daß „dieser Faktor sicher nicht die einzige Grundlage des genannten Urteils ist“. Es ist ihm nämlich bei Peripheriebeobachtungen, namentlich wenn die Fixation längere Zeit währte, einige Male begegnet, daß er für Augenblicke unsicher wurde, ob er nicht vielleicht den peripheren Gegenstand, auf den er seine Aufmerksamkeit stark konzentrierte, anstatt des vorgeschriebenen Fixationspunktes „anblickte“, „obwohl der periphere Gegenstand hierbei so undeutlich war“, daß er sich nachträglich sofort dahin korrigierte, er könne jenen Gegenstand unmöglich





angeblickt haben. Wenn er sich auch nur selten „zu direktem Irrtum verführen liefs“, so hatte er doch „bei starker Konzentrierung der Aufmerksamkeit auf ein seitliches Objekt stets den Eindruck, dafs in diesem Falle und in demjenigen, in welchem wirklich ‚fixiert‘ wird, ein gleichartiges Element, eine gleichartige sinnliche Unterlage gegeben ist“. JAENSCH konnte sogar in solchen Fällen eine gewisse Tendenz zu dem Urteil konstatieren, der beachtete seitliche Gegenstand werde von ihm „angeblickt“. Ihm will es daher „auf Grund dieser Erfahrungen scheinen, dafs die sinnlichen Erlebnisse, welche wir haben, wenn wir unsere Aufmerksamkeit einem Gegenstand in konzentrierter Form zuwenden, jedenfalls mit zu den Grundlagen unseres Urteils gehören, wenn wir erklären, einen Gegenstand ‚anzublicken‘“ (303).

Wir sehen, dafs Jaensch der Meinung ist, dafs er das undeutlich erscheinende periphere Objekt nicht „angeblickt“ hat, zwar gerade wegen seiner Undeutlichkeit im Vergleich mit der grofsen Deutlichkeit des von der Fovea herrührenden Eindruckes. Auf Grund unserer Ergebnisse möchten wir aber annehmen, dafs JAENSCH das periphere, undeutliche Objekt tatsächlich „angeblickt“ hat, d. h. dafs der betreffende periphere Eindruck trotz seiner Undeutlichkeit wirklich Kernpunkt des Sehraumes war und dafs sich dieser Kernpunkt unter dem Einflufs einer willkürlichen Aufmerksamkeitspostierung auf das periphere Objekt gebildet hat.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Es bedarf nach allen unseren bisherigen Darlegungen nur kurz der Erwähnung, dafs der Kernpunkt des Sehraumes bildet sich durch die Aufmerksamkeitspostierung nicht umkehrbar ist, so dafs man nicht behaupten darf, dafs etwa jede durch Aufmerksamkeit hervorgehobene Stelle auch Kernpunkt werden müfste. Der Eindruck „Kernpunkt“ ist vielmehr etwas Spezifisches. Wir charakterisierten ihn bisher wiederholt dadurch, dafs er gleichsam den Nullpunkt des subjektiven räumlichen Koordinatensystems darstellt, um den als Schwerpunkt sich das Sehfeld organisiert.

Da der Eindruck „Kernpunkt“ spezifisch ist, so ist es auch durchaus möglich, die Aufmerksamkeit zu verlagern, d. h. auf eine andere Stelle des Sehfeldes zu richten, ohne dafs dabei der Kernpunkt mitverlagert wird. Überhaupt ist der Ausdruck „die Aufmerksamkeit verlagern“ hier nicht glücklich gewählt; man würde besser von einem „Verteilen der Aufmerksamkeit“ sprechen. Denn wenn der Kernpunkt nicht mitverlagert wird, so bedeutet dies, dafs er nach wie vor irgendwie von

Nach den Beobachtungen von JAENSCH und den Ergebnissen an hemiambylopischen Patienten, die ihr Aufmerksamkeitszentrum in die ambylopische, also in die nur undeutliche Bilder vermittelnde Zone verlegen und daher die Medianebene nach der gesunden Seite verlagern (vgl. oben S. 323 f.), ist eine relativ gröfsere Deutlichkeit des Kernpunktes nicht nötig. Notwendig, aber auch hinreichend ist die bestimmte Art der Aufmerksamkeitspostierung.

Das von JAENSCH gesuchte „gleichartige Element“ für alle Fälle, in denen wir ein Objekt mit der Fovea oder mit einer exzentrisch gelegenen Netzhautstelle „anblicken“, ist also nur dasjenige psychische Element, das von dem Eindruck „Kernpunkt des Sehraumes“ geliefert wird.

II. Das Doppeltsehen und die Zählstörung. Die angedeutete Erklärung der Störung der absoluten Lokalisation durch die neue Aufmerksamkeitspostierung scheint mir auch den Schlüssel zu liefern für das von BEST an Hemianopikern wiederholt beobachtete Doppeltsehen und die Zählstörung.

Das Doppeltsehen. Im Extremfall hält der Patient ein vorgehaltenes Objekt, das er sehr wohl erkennt, für zwei Dinge. Da diese Störung auch bei monokularer Beobachtung auftritt, so können nur psychische Faktoren für sie verantwortlich sein. Es scheinen folgende Erklärungsmöglichkeiten in Betracht zu kommen, zwischen denen ich allerdings eine Entscheidung nicht zu treffen vermag, da ich solche Fälle nicht zu untersuchen Gelegenheit hatte.

Nach BEST ist von ausschlaggebender Bedeutung „die Störung der absoluten Lokalisation, infolge deren die Patienten bei Blickänderung die Gegenstände an nicht erwartetem Ort sehen und dann eins doppelt zählt“ (S. 127). Gegen diese Erklärung kann ich nichts Stichhaltiges einwenden. Vom

der Aufmerksamkeit miterfaßt ist, dafs in bezug auf ihn als Nullpunkt das Sehfeld nach wie vor aufgefaßt wird. Die Aufmerksamkeit bleibt dann also in dem seitherigen Zentrum „postiert“. Die „Verlagerung“ der Aufmerksamkeit in ein anderes Gebiet des Sehfeldes ohne gleichzeitige Mitverlagerung des Kernpunktes kann dann nur den Sinn haben, dafs jenes Gebiet irgendwie in den vorher herausgefaßten Bezirk einbezogen wird (vgl. oben S. 303).



Boden unserer Theorie ist vielmehr folgendes als Ergänzung zu sagen: Infolge der neuen, der psychischen Makula und der noch nicht darauf eingeübten Blickbewegungen (falschen Innervationen) wird die durch die Blickbewegung eingetretene Verschiebung der Netzhautbilder nicht kompensiert durch eine entsprechende Änderung der absoluten Lokalisation. Das Objekt erscheint daher an einem der Augenbewegung nicht entsprechenden Ort. Nach HERINGS Theorie müßten dann Bewegungen der Objekte auftreten. Nach BEST S. 119 sind diese auch tatsächlich recht häufig. In einer Reihe von Fällen aber konnte BEST keine positiven Angaben erhalten. Es ist aber denkbar, daß die Bewegungswahrnehmung bei den betreffenden Patienten ausfällt — meist sind es stark benommene Patienten — und das Objekt nur in gewissen Endlagen ruhend wahrgenommen wird. Wahrscheinlicher aber ist, daß die Patienten eine Bewegung deshalb nicht bemerken, weil sie entsprechend der Aufgabe auf andere Eigenschaften des Wahrnehmungsbildes achten.

Eine andere Erklärungsmöglichkeit liegt in jenem Faktor, dessen Wirksamkeit aus folgenden von Herrn Professor SCHUMANN angestellten und mir von ihm mündlich mitgeteilten Experimenten zu ersehen ist. Entwirft man sich im dunklen Zimmer monokular oder binokular ein starkes Nachbild und bewegt dann den Blick rasch seitwärts, so sieht man mehrere (2—3) Nachbilder an verschiedenen Stellen des dunklen Sehraumes. Trotz Reizung nur einer einzigen Netzhautstelle kommen gleichzeitig mehrere, an verschiedenen Orten des Sehraumes lokalisierte Nachbilder zustande.

Ähnlich könnte es auch beim Doppeltsehen und der Zählstörung der Hemianopiker sein. Die phänomenale Analyse der dabei wirksamen Faktoren ist bis jetzt nicht durchgeführt. Ich vermute, daß auch bei ihnen die Aufmerksamkeitspostierung irgendwie eine Rolle spielt.

Die beiden angegebenen Erklärungsversuche setzen Augenbewegungen voraus. Mangels eigener Untersuchungen weiß ich nicht, ob die Erscheinungen des Doppeltsehens auch bei ruhendem Blick auftreten. Aus der BESTschen Arbeit kann ich speziell hierüber auch nichts ersehen. Wenn aber das Doppeltsehen bei ruhendem Blick stattfindet, dann würden

die beiden ersten Erklärungen versagen. Dagegen würde sich die Erscheinung sehr gut erklären mit Hilfe der oben entwickelten Theorie der absoluten Lokalisation. Diese Theorie würde sogar den Vorteil haben, daß durch sie gleichzeitig auch die Erscheinungen bei bewegtem Blick erklärt werden.

Nehmen wir wieder den Fall einer Hemianopsie nach rechts. Das Gesichtsfeld des Patienten ist einseitig. Sein Sehfeld dagegen ist, da der Patient seinen Defekt noch nicht kennt, etwas sich von einem Zentrum (= Kernpunkt) aus nach allen Richtungen hin Erstreckendes. Der Kernpunkt liegt nicht auf der zu Makula führenden Richtungslinie. Er bildet sich vielmehr auf einem seitlich gelegenen Netzhautpunkt ab. Diese Netzhautstelle ist die neue, die funktionelle oder psychische Makula.<sup>1</sup> Sie liefert die Eindrücke des „Gerade — vorn“. Sie hat also zu dem angeborenen Raumwert einen neuen Raumwert hinzugewonnen und zwar dadurch, daß die durch sie vermittelte Sehstelle Zentrum der Aufmerksamkeit wurde. Wenn der Patient ein fixiertes Objekt doppelt sieht, so bedeutet dies, daß sich die beiden Raumwerte der neuen, rein funktionellen Fovea durchsetzen. Außer dem neuen Raumwert klingt ihr ursprünglicher Raumwert an. Die betr. Netzhautstelle hat in diesem Sinne eine „Doppelfunktion“.<sup>2</sup> Das Wirksamwerden dieser Raumwerte kann sich nach einer der folgenden Möglichkeiten vollziehen:

a) Beide Raumwerte setzen sich gleichzeitig durch: das Objekt wird simultan doppelt gesehen.

<sup>1</sup> Aus unserer Theorie ergibt sich, daß die Beziehung zwischen Fovea und Kernpunkt eine funktionelle Beziehung ist, die zwar für die anatomische Fovea irgendwie begünstigt, aber nicht unabänderlich festgelegt ist und die daher bei abnormen Gestaltungen des Gesichtsfeldes auch für exzentrische Netzhautstellen sich bilden kann. Es ist daher wohl auch nicht allzu hypothetisch, wenn ich annehme, daß die Fovea ihre histologische Überlegenheit erst im Laufe der Phylogenie durch ihre stärkere Beanspruchung als Abbildungsstelle des Kernpunktes gewonnen hat. Der Kernpunkt selbst ist — auch phylogenetisch — psychisch bedingt durch „Strukturfunktionen“ (KÖHLER) des Sehfeldes, in erster Linie durch die Organisation des Sehfeldes um eine Art „Mitte“.

<sup>2</sup> Auf „Doppelfunktionen“, vermutlich ähnlicher Art, ist bereits HENNING in seinen Untersuchungen über das PANUMSche Phänomen gestossen. *Zeitschr. f. Psychol.* 70 (1915).





b) Nur ein Raumwert setzt sich durch; der andere wird unterdrückt. Daher wird das Objekt einfach gesehen. Welcher Raumwert sich durchsetzt — der ursprüngliche, oder der neue —, müßte im gegebenen Falle untersucht werden.

c) Als Zwischenstufe zwischen a) und b) ist der Wettstreit der beiden Raumwerte anzusehen. Daß tatsächlich etwas Derartiges möglich ist, geht aus einigen Bemerkungen von BEST hervor. So schreibt er S. 102, daß man manchmal den Eindruck hat, „als ob zwei verschiedene Lokalisationsmöglichkeiten miteinander streiten“. Ferner glaubt er (S. 118) die Scheinbewegungen, vor allem das recht häufige „Zittern“ der Sehdinge „als Ausdruck eines Wettstreites der Lokalisation beider Calcarinae“ ansehen zu dürfen.

Die Zählstörung. Diese Verdoppelung der Raumwerte erklärt zweifellos einen Teil der Fälle von Zählstörungen. Wenn BEST (S. 128) schreibt, daß ein Patient zwei vorgehaltene Finger als „4 oder 5“ bezeichnet, wenn er ferner von seinem Fall 38 (S. 120) berichtet, daß er einen Finger oft als 2, 3 bezeichnet, so liegt, wie mir scheint, als Erklärung die Theorie der Verdoppelung der Raumwerte besonders nahe. Die Angaben 4 statt 2, 2 statt 1 scheinen dabei sich auf Betrachtung des Fingers mit ruhendem Blicke zu beziehen.

Für die Fälle, in denen eine Zählstörung erst bei 4 und mehr Objekten beginnt, während eine geringere Anzahl richtig angegeben wird, scheinen andere Ursachen in Betracht zu kommen. BEST sieht diese Fälle (S. 126) als „in erster Linie durch Minderung des optischen Gedächtnisses verursacht“ an. Ferner kann eine optische Aufmerksamkeitsschwäche im Spiele sein. Ferner spielt, wie wir hinzufügen können, zweifellos bei manchen Fällen die Gestaltauffassung mit, d. h. die Fähigkeit, die vorgehaltenen Zählobjekte als Gruppen aufzufassen, so z. B. in Fall 30 (BEST S. 124), der bis 4 richtig zählt, dagegen 6 Striche optisch nicht mehr zusammenbringen kann, so lange sie unregelmäßig verstreut liegen, dagegen 6 symmetrisch gelegte Gegenstände sehr wohl auffaßt. Es scheint danach sicher, daß die Zählstörungen verschiedene Ursachen haben können.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> In seiner neuesten Veröffentlichung (Zur Theorie der Hemianopsie und der höheren Sehzentren, *Gräfes Archiv* 100, S. 18) hält BEST die

III. Scheinbewegungen. Die entwickelte Theorie der doppelten Raumwerte erklärt auch die Scheinbewegungen. Nach BEST (S. 118) treten sie recht häufig auf, wenn man auch oft nur in Form vom „Zittern“ der Sehdinge. Die Deutung, die ihnen BEST gibt, daß sie nämlich vielleicht nur „Ausdruck eines Wettstreites beider Calcarinae“ seien, liegt ganz im Sinne unserer Anschauungen, falls man die anatomisch-physiologischen Anschauungen von BEST mehr psychologisch deutet. Man wird an einen solchen Wettstreit besonders dann denken müssen, wenn die Bewegungen bei ruhendem Kopf und ruhendem Blick auftreten, wie z. B. in Fall 28 (S. 116). Daß das Ausmaß der Bewegungen nicht über die seitlichen Exkursionen eines „Zitterns“ hinauszugehen braucht, ergibt sich aus der relativ geringen „Abweichung“ der psychischen von der anatomischen Fovea (vgl. oben S. 340).

Ein größeres Ausmaß von Scheinbewegung ist zu erwarten bei Augenbewegungen der Patienten. Da die Gegenstände verlagert erscheinen, so wird bei Blickbewegungen die durch das frühere normale Funktionieren der Augen erworbene Kompensation der Verschiebung der Netzhautbilder durch die Änderung der absoluten Lokalisation sich nicht mehr in der gewöhnlichen Weise vollziehen. Die Kompensation wird den Augenbewegungen nicht entsprechen. Daher kommt es zu Scheinbewegungen.<sup>1</sup> Ich vermute, daß ein Teil der Scheinbewegungen, die nach BEST (S. 118) „recht häufig“ auftraten, in dieser Weise zu erklären ist.

IV. Der atypische Teilungsfehler. Für den atypischen Teilungsfehler konnten wir oben die Erklärung noch nicht restlos geben. Die atypische Teilung — mit dem größeren Stück nach der geschädigten Seite — erklärt sich zunächst in den Fällen mit Hemiambyopie durch die stärkere Schrumpfung des Gesichtsfeldes der amblyopischen Gebiete. Nun tritt aber der atypische Teilungsfehler auch bei vollständiger einseitiger Halbblindheit auf, in jenen Fällen also, die nach BEST wohl durch-

optische Zählstörung für „abhängig teils von der Aufmerksamkeitschwäche, teils von der gestörten Sehrichtung, welche letzterer Fehler besonders bei Blickwechsel und Suchen im Sehraum zunimmt“.

<sup>1</sup> Vgl. dazu etwa F. C. HOFMANN, Die Lehre vom Raumsinn des Doppelauges, in ASHER u. SPIRO, Ergebnisse d. Physiologie Bd. XV (1915).



weg typisch teilen sollten. Ich selbst hatte Gelegenheit einen solchen Fall zu untersuchen. Es lag eine komplette Hemianopsie nach links vor. Sowohl bei Fixation des Endpunktes, wie bei Blickbewegung, ferner monokular wie binokular wurde das innere Stück zu groß gemacht. Beim tachistoskopischen Lesen zeigte Patient in ausgesprochenem Maße die (S. 326) beschriebene Benachteiligung der nach dem Fixationspunkt hin gelegenen Sehfeldteile; er fing in der Mitte oder am Schlusse des Wortes oder der sinnlosen Buchstabenkombination an zu lesen. Dies deutet darauf hin, daß das Aufmerksamkeitszentrum nicht mit dem auf der anatomischen Fovea abgebildeten Punkt zusammenfiel. Patient besaß also noch eine exzentrisch gelegene „neue“ Fovea. Die durch diese vermittelte Sehstelle war Kernpunkt. Sie lieferte die relativ deutlichsten Eindrücke. Von ihr aus fiel die Deutlichkeit nach allen Seiten ab und zwar nach dem Fixationspunkt hin stärker als in den anderen Richtungen.<sup>1</sup> Der atypische Teilungsfehler und die vollständig entsprechenden Ergebnisse der tachistoskopischen Leseversuche gestatten keine andere Deutung. Dieser Fall zeigt, daß eine atypische Teilung auch bei alleiniger Funktion der gesunden Calcarina auftreten kann. Ihre tiefere Ursache liegt also nicht in allen Fällen in dem Zustand der beiden Calcarinae, sondern in den Folgen der neuen Kernpunktbildung. Da in dem vorliegenden Fall eine Verschiebung der Medianebene trotz des Teilungsfehlers nicht stattfand, so ergibt sich daraus, daß eine durchgängige Parallelität zwischen diesen beiden, wie BEST auf Grund seiner Befunde sie behauptet, nicht besteht. Die BESTschen Folgerungen gründen sich allerdings nur auf Beobachtungen an Frischfällen. Der erwähnte von mir untersuchte Fall war aber ein Spätfall, dessen Verwundung bereits einige Jahre zurücklag und bei dem zur Zeit der Untersuchung zweifellos eine weitgehende Kompensation, d. h. Anpassung des Greifmechanismus an die veränderten optischen Verhältnisse eingetreten war.

<sup>1</sup> Möglicherweise gewinnt von dieser Seite aus auch die Vermutung, die BEST in seiner neuesten Publikation (Zur Theorie der Hemianopsie und der höheren Sehzentren, *Gräfes Archiv* 100, S. 11) über das Erhaltensein der Makula äußert, nämlich daß die Makula der besterhaltene Rest einer amblyopischen Feldhälfte sei, eine Stütze.

## V. Die Verdoppelung des Stellungsfaktors (v. KRIES).

Es sei in diesem Zusammenhang auch der bei Schielenden beobachteten „Verdoppelung des Stellungsfaktors“ (v. KRIES<sup>1</sup>) gedacht, „der zufolge ein und derselbe Netzhautort zwei verschiedene Richtungseindrücke auslösen kann.“ Das Wesentliche dieser Erscheinung konzentriert sich in einem von v. KRIES beschriebenen, an sich selbst angestellten Versuch, in dem er in Schielstellung zwei weit auseinanderliegende Objekte fixierte (von denen also das eine auf der Fovea des linken, das andere auf der Fovea des rechten Auges sich abbildete): „wiewohl jedes dieser Objekte, sobald ihm die Aufmerksamkeit zugewendet wird, annähernd an seiner richtigen Stelle, beide somit an ganz verschiedenen Orten gesehen werden, besteht doch daneben<sup>2</sup> der zwingende Eindruck einer der normalen Korrespondenz entsprechenden Benachbarung“ (S. 477). Dabei „kann also der ganze foveale Bezirk in zwei ganz verschiedenen Richtungen gesehen werden“ (S. 481). Dieser Erfolg tritt bei v. KRIES nach seinen Angaben nur dann ein, wenn er „die Aufmerksamkeit abwechselnd dem rechts- und dem linksäugig gesehenen Objekt zuwendet“.

Die Hinwendung der willkürlichen Aufmerksamkeit in diesem Fall bedeutet nach unserer Theorie eine Umstrukturierung des Sehfeldes, eine Erfassung desselben von einem anderen Schwerpunkt aus, nämlich dem aufmerksamkeitbetonten rechts- resp. linksäugig gesehenen Objekt. Mit dieser Umstrukturierung bildet sich ein neuer Kernpunkt, d. h. Nullpunkt eines subjektiven räumlichen Koordinatensystems, in bezug auf den das Sehfeld sich organisiert. Diese Umstrukturierung setzt sich aber anscheinend nicht voll durch, sondern der durch die normale Korrespondenz bestimmte Kernpunkt bleibt weiter bestehen. Wir haben dann den Fall eines Sehfeldes mit zwei Schwerpunkten. (Bei gewöhnlichem, d. h. nicht die besondere Verhaltungsweise von v. KRIES betätigenden Sehen der Schielenden ist der eine gewöhnlich unterdrückt,

<sup>1</sup> HELMHOLTZ, *Physiol. Optik*, 3. Aufl. (1910), Bd. III, S. 477 ff.

<sup>2</sup> also simultan.





entweder der normale oder — bei gewissen Schielenden — der neu entstandene.)

Nun erhebt sich die sehr wichtige Frage: welcher von den beiden Schwerpunkten bestimmt das „Gerade-vorn“? In den v. KRIESSchen Beobachtungen dürfte es wohl meist die den beiden fixierten Objekten gemeinsame Sehstelle sein, also der der normalen Korrespondenz entsprechende Kernpunkt (der „binokulare Kernpunkt“). Es dürfte wohl aber auch vorkommen, daß bei stärkerem (aktiven oder passiven) Hervortreten des anderen, des „unokularen Kernpunktes“ auch dieser trotz gleichzeitigem Gegebensein des binokularen Kernpunktes das „Geradeaus“ bestimmen kann.<sup>1</sup> Dazwischen dürfte Wettstreit zwischen den beiden Kernpunkten möglich sein, indem jeder die Tendenz hat, das Geradeaus zu bestimmen. Inwieweit diese Annahmen tatsächlich zutreffen, vermag ich zurzeit nicht zu sagen.

Aus den vorstehenden Erörterungen ergibt sich auch, daß der Kernpunkt zunächst ein Schwerpunkt des Sehfeldes ist, ein Zentrum, um das sich das Sehfeld strukturiert. In dem letzteren Sinn ist der Schwerpunkt dann aber auch Kernpunkt in dem oben verwendeten Sinn als Nullpunkt des subjektiven räumlichen Koordinatensystems. Die Tatsache von zwei gleichzeitig vorhandenen Schwerpunkten bei den Beobachtungen von v. KRIES beweist, daß die Eigenschaften „Kernpunkt sein“ und „das Geradeaus bestimmen“ nicht notwendig verbunden sein müssen, sondern daß sie u. U. auch getrennt auftreten können, in dem Sinne nämlich, daß es wohl einen Kernpunkt geben kann, der nicht gleichzeitig das Geradeaus bestimmt, aber kein Geradeaus, das nicht mit einem Kernpunkt verknüpft ist. So sind in den v. KRIESSchen Beobachtungen zwei Kernpunkte da, aber nur einer bestimmt in einem gegebenen Moment das Geradeaus. Beim normalen Sehen, sowie beim gewöhnlichen (Einfach-) Sehen des Hemianopikers, der die Medianebene verlagert, ist die Eigenschaft des Kernpunktes, das Geradeaus zu bestimmen, mit den anderen an-

<sup>1</sup> Sicher wird das „Geradeaus“ durch den unokularen Kernpunkt bei jenen Schielenden bestimmt, bei denen der ursprüngliche Kernpunkt nicht mehr besteht oder nur noch gelegentlich in Rudimenten anklingt (vgl. v. KRIES, a. a. O. S. 481 f.).

geführten Eigenschaften des Kernpunktes stets zusammen gegeben. Daher ist auch gegen die HERINGSche Lehre, daß der Kernpunkt das Gerade-vorn bestimmt, im allgemeinen nichts einzuwenden, da sie nur das gewöhnliche normale Sehen im Auge hat. Aus den gleichen Gründen ist auch die von uns in dieser Arbeit durchgeführte synonyme Verwendung des Ausdrucks „Kernpunkt“ sowohl zur Bezeichnung für den „Schwerpunkt des Sehfeldes“ (oder „Nullpunkt des räumlichen Koordinatensystems“) als auch zur Bezeichnung für den das „Gerade-vorn“ bestimmenden Punkt berechtigt.

Unsere vorstehenden Erörterungen liefern ferner auch wieder eine Bestätigung für die bereits an früherer Stelle gezogene Folgerung, daß das die absolute Lokalisation bestimmende „Gerade-vorn“ eine „Strukturfunktion“ (KÖHLER) und damit eine Gestalteigenschaft des Sehfeldes ist.





## Über den Wegfall der Wahrnehmung von „Oberflächenfarben“.

Beiträge zur Farbenpsychologie auf Grund von Untersuchungen an Fällen mit erworbenen, durch zerebrale Läsionen bedingten Farbensinnstörungen.<sup>1</sup>

Von

ADHÉMAR GELB.

### Inhalt.

	Seite
Allgemeine Charakteristik der Fälle . . . . .	356
I. Nachweis des Fehlens der Wahrnehmung von Oberflächenfarben . . . . .	363
1. Die räumliche Erscheinungsweise der Farben . . . . .	366

<sup>1</sup> Ein Teil der in der vorliegenden Abhandlung behandelten Fragen, insbesondere die nach der Wirkung des Fehlens der Wahrnehmung von „Oberflächenfarben“ auf die sog. „Farbenkonstanz der Sehdinge“, bildeten den Inhalt eines Beitrages zu der Festschrift, die CARL STUMPF zum 70. Geburtstag von einigen seiner Schüler als Ausdruck ihrer Verehrung und Dankbarkeit überreicht worden ist. Alle Versuche, das Sammelwerk als solches erscheinen zu lassen, sind leider an der Ungunst der Verhältnisse im Buchhandel gescheitert und so haben wir uns auf den eigenen Wunsch des Jubilars, der auch hier wieder die Sache vor die Person stellte, endlich entschließen müssen, die Arbeiten einzeln zu veröffentlichen.

In der vorliegenden Form wurde die Arbeit am 6. August 1919 als Habilitationsschrift bei der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Frankfurt a. M. eingereicht.

	Seite
a) Die Lokalisation der Farben . . . . .	366
b) Das „lockere Gefüge“ der Farben . . . . .	368
c) Die Orientierung der Farbflächen zur Blickrichtung . . . . .	370
d) Die fehlende Anschmiegsamkeit der Farben an die Oberflächen der Objekte . . . . .	372
2. Wirkungen des Fehlens der Wahrnehmung von Oberflächenfarben im gewöhnlichen Leben . . . . .	374
II. Analyse einiger speziellerer Erscheinungen . . . . .	377
1. Die unbestimmte Lokalisation der Farben und ihre verschiedene „Dicke“ . . . . .	377
2. Zur Frage nach der Durchsichtigkeit . . . . .	384
3. Wirkung der Störung auf Erscheinungen des Umgebungskontrastes . . . . .	391
4. Wirkung der Störung auf die Prüfung der Sehschärfe und des Gesichtsfeldes . . . . .	395
5. Das Fehlen der Wahrnehmung von Oberflächenfarben und die sogenannte „Farbenkonstanz der Sehdinge“ . . . . .	396
III. Wiederkehr der Wahrnehmung von Oberflächenfarben . . . . .	411
IV. Zur Frage nach dem Wesen und dem Ursprung der Störung . . . . .	415

Anknüpfend an bestimmte Beobachtungen und Ausführungen von E. HERING über den Einfluss der sog. Erfahrung auf unsere Farbenwahrnehmung und über die verschiedene Art und Weise, wie uns Farben im Sehraum erscheinen können, hat zuerst D. KATZ<sup>1</sup> versucht, die ganze Fülle der hier in Betracht kommenden Probleme einer umfassenden Beschreibung und experimentellen Analyse zu unterwerfen. Durch seine Unterscheidung der verschiedenen Farbensysteme, insbesondere durch seine scharfe Trennung zwischen Flächen- und Oberflächenfarben, ist für eine ganze Reihe von Phänomenen eine einheitliche Erklärung angebahnt worden.

Die KATZschen Ausführungen bildeten zum großen Teil auch die Grundlage für ein wirkliches Verständnis der im folgenden zu schildernden Wahrnehmungsstörung, die wesentlich im Verlust der Wahrnehmung von Oberflächenfarben besteht und hier zum ersten Mal beschrieben und analysiert wird.

<sup>1</sup> D. KATZ, Die Erscheinungsweisen der Farben und ihre Beeinflussung durch die individuelle Erfahrung. *Zeitschr. f. Psychol.* Ergbd. 7 (1911). Im folgenden kurz zitiert: KATZ.



## Allgemeine Charakteristik der Fälle.

## Fall I.

(Pat. W.) 25-jähriger Installateur; früher sicher farbenblind. Am 7. 9. 15 durch Schrapnell auf der linken Seite des Hinterkopfes verwundet. Im Anschluß an die Verwundung epileptiforme Anfälle. Sofort nach der Verwundung schlechtes Sehen, es war ihm alles dunkel vor den Augen; er erkannte keine Farben. Geringe Störung der Sprache. Rechtsseitige Schwäche der Extremitäten.

Das Sehen besserte sich in ganz kurzer Zeit, doch blieb eine totale Farbenblindheit zurück, sowie Störungen des optischen Erkennens und zwar „war das Erkennen von Gegenständen schwer oder gar nicht möglich“. Von Schriftproben erkannte er nur einzelne Buchstaben.

Sechs Monate nach der Verwundung im Anschluß an eine Operation Auftreten von epileptischen Anfällen; rechtsseitige Lähmung und schwere motorische Sprachstörung, die sich allmählich etwas besserten.

Der Untersuchungsbefund im März 1917 (Aufnahme im Hirnverletztenlazarett) ergab: Verletzungsnarbe, die auf eine ursprüngliche Verletzung in der Gegend des Lobus parietalis inferior und der lateralen Teile der Okzipitalwindung auf der linken Seite hinweist. Rechtsseitige Körperlähmung; Reste einer motorischen Sprachstörung.

Die Untersuchung der optischen Leistungen ergab:

1. Die Perimeteraufnahme mit einem weißen 4 mm großen Objekt, die bei der Aufnahme des Patienten in das Frankfurter Hirnverletztenlazarett erfolgte, ergab folgendes Gesichtsfeld.

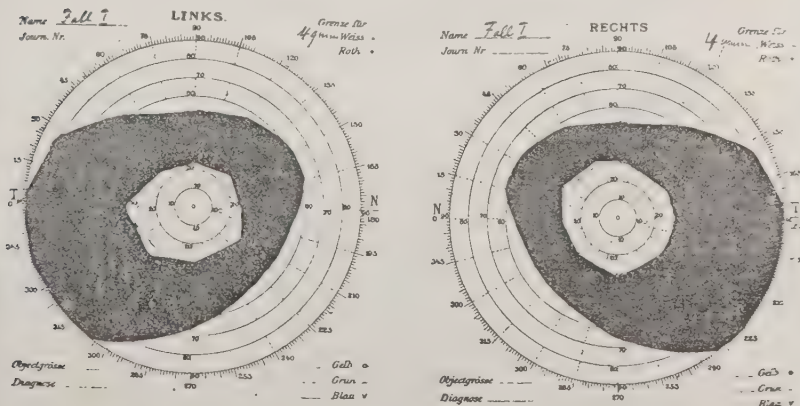


Fig. 128.

Zu bemerken ist, daß dieses Resultat kein zutreffendes Bild von der wirklichen Größe des Gesichtsfeldes des Patienten gibt. Die bei der gewöhnlichen Perimetraufnahme resultierte Einschränkung war durch die Wirkung der später genau zu schildernden Wahrnehmungsstörung des Patienten mit bedingt. Die nähere Erklärung dafür werden wir erst später geben können. Bemerkte sei nur, daß man beim Patienten sehr verschiedenen große Gesichtsfelder erhalten konnte, je nachdem ob man den Kranken am Campimeter mit einem weißen Prüfungsobjekt auf schwarzem Untergrunde untersuchte — dann war das Gesichtsfeld immer auffallend klein — oder ob man ein dunkles Prüfungsobjekt auf hellem Untergrunde verwendete — dann ergab sich ein Gesichtsfeld, das um 20–30 größer war, als das bei der anderen Prüfung erhaltene.

2. Die Sehschärfe, mit gewöhnlichen klinischen Methoden geprüft, schwankte zwischen  $\frac{5}{8}$  und  $\frac{1}{2}$  der normalen Sehschärfe.<sup>1</sup>

3. Dunkeladaptation beträchtlich herabgesetzt.

4. Es bestand eine totale Farbenblindheit, die das ganze Gesichtsfeld umfasste (kein zentrales Skotom!) und etwa ein Jahr unverändert bestehen blieb. Der Farbensinn restituierte sich dann allmählich (im Verlaufe von etwa 4 Monaten) in dem Maße, daß er bei der Entlassung des Patienten als annähernd normal angesehen werden konnte.

Eine ganz genaue Untersuchung der Farbenblindheit, die von mir am objektiven Spektrum, am Kreisel (im Stadium der Wiederherstellung des Farbensinnes auch am Nagelschen Anomaloskop) und mit Hilfe verschiedener anderer Methoden unternommen wurde, zeitigte folgende Hauptergebnisse<sup>2</sup>:

a) Keine Verkürzung des sichtbaren, dem Patienten natürlich farblos erscheinenden Spektrums. Eine unwesent-

<sup>1</sup> Vgl. dazu später S. 395.

<sup>2</sup> Für die vorliegende Abhandlung genügt eine Zusammenstellung der Hauptergebnisse. Ein genauer Bericht über die Untersuchung der Farbenblindheit als solcher wird anderwärts im Zusammenhang mit der Darlegung mehrerer anderer Fälle mit erworbenen, durch kortikale Läsionen bedingten Farbensinnstörungen erfolgen. Hier würde ein ausführliches Eingehen auf alle in Betracht kommenden Fragen aus dem Rahmen dieser Arbeit fallen.





liche Verkürzung am kurzwelligen, violetten Ende war nur die Folge des beeinträchtigten „Lichtsinn“ des Patienten. (Das kurzwellige Ende unseres Spektrums war recht lichtschwach.)

b) Was die Helligkeitsverteilung im Spektrum betrifft, so lag das Helligkeitsmaximum, den „Peripheriewerten“ des Normalen entsprechend, im Gelb. Die roten Lichter erschienen dem Patienten heller als die blauen. (Dieselben Ergebnisse lieferten Versuchsreihen am Kreisel und am Nuancierungsapparat.) Die Helligkeitsverteilung im Spektrum entsprach also vollständig der des Normalen. (Hierin unterscheidet sich die hier aufgetretene (erworbene) totale Farbenblindheit mit am deutlichsten von jener (am häufigsten vorkommenden) Art der angeborenen totalen Farbenblindheit, bei der das Helligkeitsmaximum im Grün liegt und überhaupt die Helligkeitsverteilung im Spektrum den „D mmerungswerten“ des Normalen zu entsprechen pflegt.)

c) Es bestand eine Herabsetzung des „Lichtsinn“: der Patient hatte die Fähigkeit, schwache Lichter wahrzunehmen, in hohem Maße eingeb st. Auch die Unterschiedsempfindlichkeit innerhalb der „tonfreien“ Skala, d. h. also für Schwarz, Weiß und die dazwischen liegenden Graus, war, z. B. bei der Prüfung am Kreisel, beeinträchtigt.

Die Beobachtung der allmählichen Wiederkehr des Farbensinn“ gab ein außerordentlich anschauliches Bild von den einzelnen Phasen.

Zu Beginn der Wiederherstellung konnte man je nach der gewählten Prüfungsmethode ein Farbensehen im Sinne von allen drei Farbensystemen feststellen: des monochromatischen, dichromatischen und trichromatischen.

Der Patient war bei der Prüfung mit großen farbigen Objekten, z. B. bei der Prüfung mit farbigen Platten (9×12 cm, HERINGSche Papiere) bei der Beobachtung aus   —1 m ein ausgesprochener Trichromat. (Es muß jedoch bemerkt werden, daß die erste Untersuchung erst ca. 5 Tage nach dem

Beginn der Restitution, die auf einem Urlaub einsetzte, erfolgen konnte.) Dagegen war der Kranke ausgesprochen rotgr nblind, also ein Dichromat, wenn er z. B. dieselben Platten unter einem kleineren Gesichtswinkel zu betrachten hatte. Und er erwies sich sogar wieder als total farbenblind, wenn diese Verkleinerung noch weiter fortgesetzt wurde oder die Beobachtungszeit auch bei größerem Gesichtswinkel sehr stark verkürzt wurde.

Während der nächsten 3—4 Monate wurden Untersuchungen jede Woche wenigstens einmal wiederholt, und dabei wurde eine allmähliche Wiederherstellung der Farbt chtigkeit beobachtet. Bei der Entlassung des Patienten war die Farbensinnanomalie nur noch mit bestimmten feinen Methoden nachweisbar, z. B. mit Hilfe der sog. RAYLEIGH-Gleichung am NAGELschen Anomaloskop: das Mischungsverhältnis Rot-Grün, welches erforderlich ist, um eine Gleichung mit dem homogenen Gelb (589  $\mu$ ) zu erzielen, ist für alle Normalen annähernd gleich und sehr scharf begrenzt. Der Patient stellte dagegen das Rotgr ngemisch nicht scharf ein; es war um etwa 8 Teilstriche verbreitert (beim Normalen umfaßt es 1—2 Teilstriche).

5. Der Patient war im Stadium der Achromasie nicht in der Lage, willkürlich Erinnerungsbilder von der früher (in der Zeit vor der Verletzung) gesehenen Farben hervorzurufen. Er vermochte Gegenstände natürlicher und künstlicher Färbung nur in einer bestimmten Helligkeits- bzw. Dunkelheitsnuance sich innerlich zu vergegenwärtigen. Er „wußte“ zwar, daß z. B. die Kornblume blau, das Blut rot u.  . m. wäre, aber das entsprechende, willkürlich erweckte visuelle Vorstellungsbild zeigte keine Spur von Farbigkeit.<sup>1</sup>

Die richtige Angabe der zu einem Gegenstand gehörenden Farbe erfolgte unter den obwaltenden Umständen natürlich nur in solchen Fällen, in denen es sich um geläufige Wort-

<sup>1</sup> Die Unfähigkeit, sich an die früheren, im normalen Zustand wahrgenommenen Farben zu erinnern, beobachteten wir an allen Patienten mit durch eine Läsion am kortikalen Ende der Sehbahn hervorgerufenen Farbensinnstörungen.



verbindungen (himmel-blau, schnee-weiß usw.) handelte, oder in solchen, in denen der Farbename aus irgendwelchen Gründen sich dem Gedächtnisse des Patienten eingeprägt hatte. So z. B. wußte er, als Installateur, daß er früher namentlich mit grünen und gelben Leitungsdrähten zu tun hatte. In Fällen hingegen, in denen der Kranke einen Gegenstand mit seiner Farbe sich hätte innerlich vorstellen müssen, um den richtigen Farbennamen zu finden, vermochte er auch nicht die richtige Farbe anzugeben.

Die Fähigkeit, sich die Dinge mit ihren Farben innerlich vorzustellen, erwarb er sich erst wieder im Stadium der Wiederherstellung des Farbensinnes. (Für die Frage nach dem Verhältnis von Empfindung und Vorstellung dürfte dabei die Tatsache wichtig sein, daß die erste Farbe, die er willkürlich vorzustellen imstande war, Blau war, die Farbe, die er zuerst am gesättigsten sah.)

Außer dem Verlust des Farbgedächtnisses, außer dieser Farbenamnesie, bestand zu Beginn der Wiederkehr des Farbensinnes eine Farbensinnamnesie. Obgleich der Kranke jetzt unter bestimmten Prüfungsbedingungen Farben recht gut unterscheiden konnte, war „die Assoziation zwischen den Farben und ihren Bezeichnungen“ ganz gelockert. Forderte man z. B. den Patienten auf, zu einem vorgesagten Farbennamen die entsprechende Farbe aus einer Reihe von vor ihm ausgebreiteten farbigen Papieren zu wählen, so bereitete diese Aufgabe dem Kranken anfangs große Schwierigkeiten. „Was ist denn hier rot?“ oder: „was ist denn hier blau?“ meinte der Kranke, erstaunt auf die ausgebreiteten Papiere hinweisend. Ebenso fand er umgekehrt zu einer Farbe oft nicht den entsprechenden Namen. Im Laufe von etwa vier Wochen — mit eingesetzter Übungstherapie — bildete sich auch diese Störung zurück.

6. Der Patient zeigte eine Störung im Sinne einer optischen Agnosie, insbesondere auch einer optischen Alexie. Es bestand eine erhebliche Beeinträchtigung des Erkennens von Bildern überhaupt, und insbesondere von Strichzeichnungen. Ohne auf die Ergebnisse der genauen Analyse einzugehen, geben wir einige Beispiele: Der Patient vermag

nur einzelne Buchstaben anzugeben, dagegen keine Diphtonge und nicht sch, ch, ck. Auch die einzelnen Buchstaben erkennt er nur, wenn sie kalligraphisch geschrieben sind. Kleine Abweichungen von kalligraphischer Schreibweise machen jedes Erkennen unmöglich. Umrisszeichnungen von gebräuchlichen Gegenständen, Gebäuden usw. erkennt er nicht, bezeichnet z. B. die Strichzeichnung einer Kirche (ähnlich der aus der Heilbronnerschen Serie) als „Viereck“ und als „Dreieck“. Werden einzelne Teile der Zeichnung ausgefüllt, so wird das Erkennen etwas besser. Perspektivische Zeichnungen erkennt Patient überhaupt nicht. Ebenso versagt er völlig am Tachistoskop. Zusammenfassend läßt sich sagen: Im wesentlichen handelt es sich um eine „apperzeptive Seelenblindheit“, eine Beeinträchtigung des Wahrnehmungsvorganges ähnlicher Art wie die, die GOLDSTEIN und ich beschrieben und analysiert haben<sup>1</sup>, nur daß bei dem hier in Frage kommenden Patienten die Seelenblindheit sich nicht auf so primitive Strukturen erstreckte wie bei dem anderen von uns untersuchten Patienten.

7. Fehlen der Wahrnehmung von „Oberflächenfarben“. Die genauere Analyse des Wahrnehmungsvorganges ergab, daß die Farben der Sehdinge für den Patienten den Charakter von Flächenfarben annahmen, die den Raumfarben sehr nahe kamen. Das Nähere wird sich aus den späteren Ausführungen ergeben.

Fall II: (Pat. R. F.) Landwirt. 28 Jahre.

Schrapnellschußverletzung. Einschuß an der Nackenhaargrenze 4 cm links von der Mittellinie, Ausschuß hinter und unterhalb des rechten Ohrläppchens. Patient klagt über Kopfschmerzen, besonders im linken Hinterhaupt, Schwindel, abnorme geistige und körperliche Ermüdbarkeit, schlechtes Allgemeinbefinden, subjektive Ohrgeräusche rechts.

Objektiv: Körperlich: Rechtsseitige Kleinhirn- und Vestibularsymptome. Psychisch: Allgemeine Herabsetzung aller psychischen Leistungen, insbesondere des Rechenvermögens.

Die Untersuchung der optischen Leistungen ergab:

<sup>1</sup> Vgl. Zur Psychologie des optischen Wahrnehmungs- und Erkennungsvorganges in „Psychologische Analysen hirnpathologischer Fälle“ hrsg. von A. GELB und K. GOLDSTEIN, Bd. I, S. 1–142.





1. Die Perimeteraufnahme mit 1 qcm Weiss ergab folgendes Gesichtsfeld. (Vgl. dazu das über die Gesichtsfeldaufnahme bei ersten Patienten Gesagte.)

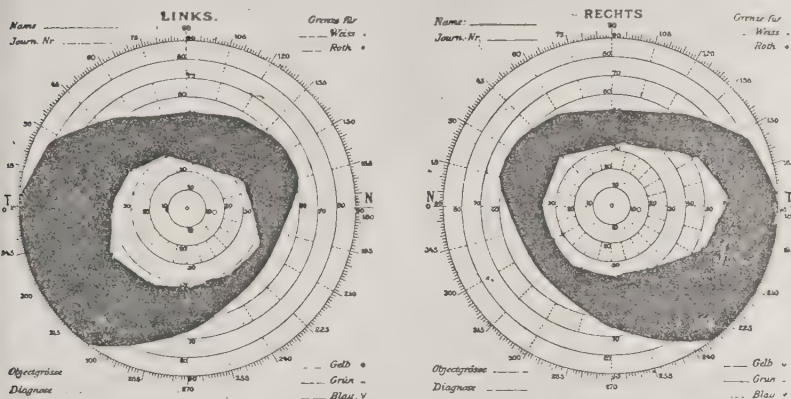


Fig. 129.

2. Die Sehschärfe betrug nach der Untersuchung verschiedener Augenärzte beiderseits ca  $\frac{5}{8}$ .

3. Der Patient wies eine erworbene Rotgrünblindheit auf, die das ganze Gesichtsfeld umfasste. Das Hauptmerkmal der Störung bestand darin, daß dem Kranken alle Farben im gewöhnlichen Leben, besonders aber Rot und Grün, blaß erschienen als dem Normalen. Die genaue Untersuchung erfolgte namentlich an der VIERLINGSchen Lampe<sup>1</sup> und am Anomaloskop.

Während am Anomaloskop das dichromatische Stadium nie völlig nachweisbar war (der Patient akzeptierte die Rotgelbgleichung nicht), konnte an der VIERLINGSchen Lampe, die Beobachtungen unter verschiedenen Gesichtswinkeln möglich macht, erwiesen werden, daß bei Verkleinerung des Gesichtswinkels das dichromatische Stadium vollständig erreicht wurde.

Bei der Entlassung des Patienten war keine sehr merkliche Besserung des Farbensinnes zu konstatieren.

<sup>1</sup> VIERLING, Der Farbgleichungsapparat von NAGEL. *Arch. f. Augenheilk.* 77 (2/3).

4. Neben dem später zu schildernden Wegfall der Wahrnehmung von Oberflächenfarben bestand an umschriebenen Schädigungen eine „Seelenblindheit“, die sich besonders bei tachistoskopischer Prüfung nachweisen liefs.

Die Ergebnisse der Farbensinnuntersuchungen entsprachen bei beiden Patienten derart den Gesetzmäßigkeiten der physiologischen Optik, daß jeder Verdacht auf „Hysterie“, für den auch nach dem sonstigen Verhalten der Patienten, wie mir Herr Prof. GOLDSTEIN ausdrücklich bestätigte, keinerlei Anhaltspunkte vorlagen, ausgeschlossen ist.

### I. Nachweis des Fehlens der Wahrnehmung von Oberflächenfarben.

Gleichzeitig mit der Störung des eigentlichen Farbensinnes zeigte sich bei unseren Patienten, wie bereits erwähnt, noch eine weitere Veränderung der Farbenwahrnehmung, die bei dem Patienten mit der erworbenen totalen Farbenblindheit in besonders ausgeprägter Form bestand. Sie wurde zuerst an diesem Fall entdeckt und konnte an ihm auch besonders genau untersucht werden. Sehr günstig für diese Untersuchungen war der Umstand, daß der geistige Allgemeinzustand des Kranken sehr gut, und der Patient (Installateur von Beruf) ein gescheiter, vorsichtiger und gleichzeitig überraschend guter Beobachter war. Schon aus allen diesen Gründen möchten wir die Art und Weise, wie die normale Wahrnehmung der Farben der Sehdinge hier abgeändert war, namentlich im Anschluß an diesen Fall erörtern. Wir sind aber dazu vor allem deshalb berechtigt, weil die späteren und von diesen ganz unabhängigen Untersuchungen an anderen Patienten, dem mit der erworbenen Rotgrünblindheit, in allen hier in Frage kommenden Beziehungen ganz dieselben Resultate lieferten.

Bei der Untersuchung der Farbensinnstörung des Kranken mit Hilfe verschiedener Prüfungsmethoden zeigte sich vielfach ein merkwürdiges, zunächst sehr rätselhaftes Verhalten des Patienten. Legte man ihm z. B. bei Gelegenheit der Prüfung





seiner Unterschiedsempfindlichkeit eine Skala tonfreier Papiere vor, die von einem dunkelsten Grau bis zum Weiss in Stufen etwa an der Grenze der normalen Unterschiedsempfindlichkeit fortschritt<sup>1</sup>, und wurde er aufgefordert, die von ihm erkannten Helligkeitsunterschiede innerhalb der ganzen Reihe anzugeben, so zeigte der Patient nur vier Stufen. Er gab dabei spontan an, daß diese vier Helligkeitsstufen sich scharf, sprunghaft voneinander abhoben: „Es geht bis dahin, und dann fängt plötzlich etwas Anderes an.“

Das Verhalten des Patienten war hierin ein außerordentlich konstantes, auch bei mehrfacher Wiederholung des Versuches an verschiedenen Tagen und bei absichtlicher Variierung der Beleuchtungsverhältnisse (durch Entfernung der Versuchsanordnung vom Fenster). Die Angaben der einzelnen Stufen innerhalb der Skala differierten bei den Wiederholungen des Versuches um einen so geringen Betrag, daß man den zwingenden Eindruck hatte, diese Differenzen seien mehr zufällig. (Die Erklärung dieser Erscheinungen wird später S. 378 f. gegeben werden.)

Ein vom normalen abweichendes Verhalten zeigte sich bei unserem Patienten auch gelegentlich bei einem Versuch am Nuancierungsapparat<sup>2</sup>, als das eine Loch des gewöhnlich benutzten Doppeldiaphragmas, durch das die Platten des Nuancierungsapparates betrachtet werden, mit einem blauen Papier ausgefüllt wurde, während unter dem offenen Loch eine blaue Platte geboten wurde, die so gegen die Lichtquelle geneigt war, daß das Blau der Scheibe und das Blau im Loch von gleicher Helligkeit und gleicher Qualität erschienen. Der Patient konnte mit Hilfe des Gesichtssinnes allein nicht feststellen, daß es sich bei der Anordnung um eine blaue Scheibe und um ein durch ein Loch gesehenes Blau handelte. Erst als er mehr zufällig mit dem Finger hinaufste, bemerkte er, erstaunt, den Unterschied. Wenn auch der Normale gelegentlich keinen Unterschied zwischen

<sup>1</sup> Es handelte sich um eine auf Veranlassung von Prof. MARBE hergestellte Reihe, die sich im Frankfurter psycholog. Institut befindet.

<sup>2</sup> Vgl. E. HERING, Grundzüge der Lehre vom Lichtsinn. 2. Lieferung. S. 121.

den beiden Farbeindrücken zu bemerken braucht<sup>1</sup>, so war die Konstanz des Verhaltens des Kranken doch auffallend.

So wenig man aus diesen und ähnlichen Versuchen zunächst einzusehen vermochte, daß es sich um die Wirkungen einer und derselben Grundstörung handelte, so mußte sich doch der Gedanke an das Vorliegen einer an sehr verschiedenen Wirkungen reichen Wahrnehmungsstörung aufdrängen, wenn man Gelegenheit hatte, das ganze Verhalten des Kranken gegenüber seiner Umwelt zu beobachten. So rätselhaft die verschiedenen Symptome anfangs waren, so verständlich wurden sie, als durch geeignete Untersuchungen die wirklich vorhandene Grundstörung aufgedeckt wurde.

Es ergab sich nämlich, daß die Farben aller Sehdinge für den Patienten den Charakter der Oberflächenfarben verloren hatten, und zwar in dem Sinne, daß sie in bezug auf ihre Lokalisation und Raumerfüllung den Charakter von „Flächenfarben“ angenommen hatten, die z. T. den „Raumfarben“ sehr nahe kamen.

Eine derartig veränderte Farbenwahrnehmung bestand dauernd im Stadium der Achromasie und auch noch längere Zeit während der Restitution des Farbensinnes.

KATZ charakterisiert die „Erscheinungsweisen“ der Farben — in seiner Unterscheidung von Oberflächen-, Flächen- und Raumfarben — wesentlich dadurch, wie die Farben im Sehraume erscheinen; die Hauptunterscheidungsmerkmale bestehen für ihn in Verschiedenheiten ihrer Lokalisation und Raumerfüllung. Wir werden uns später ausführlicher mit dem Begriff der „Erscheinungsweise“ auseinanderzusetzen haben, vorläufig wollen wir uns an die von KATZ gegebenen rein empirischen Unterscheidungsmerkmale halten, um möglichst deutlich zu machen, daß die Farben der Sehdinge für unsere Patienten tatsächlich diejenigen räumlichen Eigenschaften annahmen, die KATZ speziell für die Flächenfarben als charakteristisch angibt.

<sup>1</sup> Eine Flächenfarbe (die im Loch gesehene Farbe) kann, wie KATZ zeigte, in der Nachbarschaft einer gegebenen Oberflächenfarbe (der Farbe der Scheibe) selbst den Charakter einer Oberflächenfarbe annehmen.



Dafür wollen wir zunächst die Ergebnisse einer speziellen Reihe von Versuchen mitteilen. Wir gruppieren sie hier in der Darstellung entsprechend der Reihenfolge der Katzschen Unterscheidungen zwischen Oberflächen- und Flächenfarben (a. a. O. S. 7 ff.).

### 1. Die räumliche Erscheinungsweise der Farben.

#### a) Die Lokalisation der Farben.

Die erste Verschiedenheit, die KATZ zwischen Flächen- und Oberflächenfarben statuiert, bezieht sich auf die „Lokalisationsbestimmtheit“. Er sagt: „eine Flächenfarbe, z. B. eine „Spektralfarbe“ wird für gewöhnlich nicht mit der gleichen Bestimmtheit in eine genau angebbare Entfernung vom Beobachter lokalisiert, wie die Farben eines Papiers. Letztere erscheint meist dort, wo wir die Oberfläche des Papiers sehen. Die Entfernung der Spektralfarbe von dem Betrachter kann nur mit einer gewissen Unbestimmtheit angegeben werden; damit soll aber nicht gesagt sein, daß sich die Entfernung der Spektralfarbe bei einer gewöhnlichen Betrachtung fortwährend ändere, sie selbst also im Raume hin und her schwanke“ (S. 7).

Unser Patient vermochte die Farben der Sehdinge nicht mit gleicher Bestimmtheit in eine genau angebbare Entfernung zu lokalisieren, wie ein Normaler. Betrachtete er z. B. eine beliebig angeordnete Reihe tonfreier oder getönter Papiere<sup>1</sup> — die Papiere wurden auf einem Tisch oder tableauartig, frontalparallel, geboten<sup>2</sup> — und wurde er aufgefordert, auf die Stelle zu zeigen, an der ihm die einzelnen Farben erschienen, so zeigte der Kranke (etwa mit einem in der Hand gehaltenen Stabe) nicht direkt auf die Oberflächen der Papiere, sondern auf eine Stelle

<sup>1</sup> Es kamen dabei namentlich mit tonfreien und bunten (HERINGschen) Papieren überzogene Glasplatten zur Verwendung, wie sie gewöhnlich zu Versuchen am Nuancierungsapparat gebraucht werden. Dies hatte den Vorteil, daß man die farbigen Papiere auch bequem in beliebiger afrontaler Orientierung dem Patienten zeigen konnte.

<sup>2</sup> Dabei durften die einzelnen Papiere aus später zu ersiehenden Gründen räumlich nicht zu nah aneinander angebracht sein.

im Raum, die sich in einem relativ beträchtlichen Abstand von den Papieren befand. „Ungefähr hier beginnt die Farbe“, behauptete der Kranke; „ganz genau könnte man das aber nicht angeben“. Dabei änderten sich die scheinbaren Entfernungen der gebotenen Farben vom Patienten nicht; die Farben schwankten nicht im Raume; der Kranke konnte nur nicht mit absoluter Bestimmtheit die Entfernung der Farben von sich angeben.

Bei diesem einfachen Versuch fiel sofort auf, daß der Abstand zwischen der vom Patienten gezeigten Stelle und der Oberfläche der Papiere bei verschiedenen Farben verschieden groß war: betrachtete der Patient die gebotenen Papiere aus einer Entfernung von 50—100 cm, so betrug dieser Abstand bei dem dunkelsten tonfreien (schwarzen) und dem dunkelsten bunten (blauen) Papier<sup>1</sup> 10—15 cm, bei dem hellsten tonfreien (weißen) und dem hellsten bunten (gelbgrünen) etwa 2—3 cm. Bei den übrigen Farben hatte die Größe des Abstandes je nach der Helligkeit der Farbe verschiedene, zwischen den angegebenen Zahlen liegende Werte.

Bei einer Betrachtung der Papiere aus größeren Entfernungen (bis zu 3 m) lokalisierte der Kranke alle Farben so, daß der Abstand zwischen der von ihm gezeigten bzw. angegebenen Stelle und der Oberfläche der Papiere noch größer war, aber wiederum so, daß dieser Abstand mit zunehmender Dunkelheit der Farben immer größer wurde. Er betrug jetzt bei SCHWARZ meistens mehr als 15 cm.<sup>2</sup> Der Patient selbst pflegte diesen Tatbestand sprachlich in der Weise zum Ausdruck zu bringen, daß er die einzelnen Farben als verschieden „dick“ bezeichnete. (Was ihn zu diesem Ausdruck veranlaßte, werden

<sup>1</sup> Im Stadium der Achromasie sah der Patient die bunten Platten natürlich tonlos, aber das ist im Zusammenhang mit den hier uns beschäftigenden Tatsachen belanglos. Da die spektrale Helligkeitsverteilung der des Normalen entsprach, empfand der Patient Blau als die dunkelste Farbe.

<sup>2</sup> Bei Betrachtungen der farbigen Platten aus noch größeren Entfernungen als 3 m zeigte sich keine weitere Zunahme des Abstandes.





wir bald sehen. Der Kürze wegen werden auch wir unter Umständen diesen Ausdruck verwenden.)

Damit also der Kranke verschiedenfarbige Platten als annähernd in einer Ebene angeordnet auffassen konnte, mußten sie je nach der Helligkeit in objektiv verschiedenen Entfernungen geboten werden.

#### b) Das „lockere Gefüge“ der Farben.

Flächenfarben, sagt KATZ, haben ein mehr lockeres, Oberflächenfarben ein strafferes Gefüge. „Das Papier hat eine Oberfläche, in der seine Farbe liegt. Die Fläche, in der die Spektralfarbe sich vor dem Beobachter durch den Raum erstreckt, besitzt nicht in dem gleichen Sinne eine Oberfläche. Man hat das Bewußtsein, verschieden tief in die Spektralfarbe eindringen zu können<sup>1</sup>, während der Blick gezwungen ist, bei den Farben der Papiere in deren Oberfläche zu verweilen“ (S. 7).

Schon im gewöhnlichen Verkehr mit den meisten Dingen seiner Umgebung klagte der Kranke über das merkwürdig veränderte Aussehen der Objekte. Alles sähe so „schwammig und so weich aus“, versicherte er oft. Und als er eines Tages vor einem (für Untersuchungen des Augenmaßes usw. bestimmten) schwarzen Brett<sup>2</sup> saß, staunte er über die „tiefe“ Dunkelheit dieses schwarzen Gegenstandes. „Es wäre ihm dabei so, wie wenn er die Augen dicht verschließen würde“; „man sieht dann auch so weit ins Dunkle hinein“.

Wenn nun KATZ sagt, man hätte bei Flächenfarben das Bewußtsein, verschieden tief in sie eindringen zu können, so paßt diese Wendung in gewisser Beziehung wörtlich zur Charakterisierung des Verhaltens des Kranken. Forderte man nämlich den Patienten auf, die Papiere (die farbigen Platten) zu berühren, so ergab sich etwas sehr Eigenartiges: der Kranke mußte, wie er selbst in anschaulicher Weise schilderte, in die Farbe hineingreifen, um die Oberfläche der Platte berühren zu können. Hielt er sie z. B. zwischen Zeigefinger und Daumen, so, daß der vordere Teil des Daumens auf die farbige Seite

der Platte zu liegen kam, so schien ihm der Daumen in die betreffende Farbe eingetaucht zu sein. Dabei hatte der Kranke den Eindruck, daß er bei dem schwarzen Papier am tiefsten, bei dem weißen am wenigsten tief und bei den dunkleren Papieren im allgemeinen tiefer als bei den helleren in die Farbe hineingreifen müsse, um die Oberfläche der Papiere „zu erreichen“.

Das ist die notwendige Folge davon, daß der Patient die verschiedenen Farben der Papiere unter sonst gleichen Bedingungen in verschiedene Entfernungen lokalisierte: das schwarze Papier war für ihn das „dickste“, das weiße das „dünnste“. Gerade wegen des Eindruckes eines verschieden tiefen Hineingreifens war er zu den Ausdrücken „dick“ bzw. „dünn“ gekommen.

Wenn der Patient, wie wir oben sagten, nur unbestimmt lokalisierte, und er nun aufgefordert wurde, genau die Stelle zu zeigen, an der die Farbe „anfängt“, so half er sich damit, daß er zusah, ob das Objekt, mit dem er zeigte, „schon in die Farbe eintauchte“ (Ausdruck des Kranken) oder nicht.

Bei diesem „Eintauchen“ zeigte sich, daß der eingetauchte Gegenstand, z. B. der Finger, „in der Farbe drinnen“ war, d. h. daß die Farbe der Umgebung den Gegenstand überdeckte. Dieser war in der Farbe sichtbar, wobei sein Farbenton nicht ganz unverändert blieb, sondern mehr eine Zwischenfarbe zwischen der des Gegenstandes und der Platte wurde.

Hielt man dicht vor eine dunkle Platte z. B. einen Bleistift, so, daß er zur Hälfte vor der Platte lag und zur Hälfte über den Rand der Platte hinausstand, und forderte man den Patient auf, das Gebotene aus bequemer Entfernung zu betrachten und genau anzugeben, was er dabei sähe, so behauptete der Patient, daß die eine Hälfte des Bleistiftes in der Farbe drinstecke, die andere heraussähe; die drinsteckende Hälfte wäre „verdunkelt“. Wenn man jetzt die Hälfte des Bleistiftes, die sich vor der Platte befand, objektiv hinter die Platte brachte, so sagte der Patient wieder, daß der Bleistift „zur Hälfte seitlich irgendwie aus der Farbe herausrage“; die andere Hälfte aber wäre jetzt unsichtbar. Als man ihn fragte, worin

<sup>1</sup> Von mir gesperrt.

<sup>2</sup> „Perlenbrett“ nach RUPP.



der objektive Unterschied zwischen den beiden Darbietungen bestünde, konnte er ihn nicht angeben. Er versicherte nur immer, der einzige Unterschied bestünde darin, daß die eine Hälfte des Bleistiftes, die sich nach seiner Meinung in beiden Fällen in der Farbe befände, das eine Mal durchscheine, das andere Mal nicht.

Als man dann dem Patienten deutlich erklärte, daß die eine Hälfte des Bleistiftes das eine Mal vor, das andere Mal hinter der Platte läge, sagte er, daß „er das nicht so sehen könnte“, „in beiden Fällen steckte der Bleistift seitlich aus der Farbe heraus“.

Man sieht, daß der Patient keinen bestimmten Abschluß der Farbe nach der Tiefe wahrnahm. Auf die näheren Bedingungen der Durchsichtigkeit kommen wir erst später zu sprechen.

Das, was der Patient „Dicke“ der Farbe nannte, erstreckte sich im wesentlichen vom Gegenstand auf ihn zu. Er demonstrierte das öfter folgendermaßen: er betrachtete eine Farbenplatte zuerst frontalparallel und bezeichnete sie als scheinbar so und so dick; dann drehte er die Platte, die er in Augenhöhe hielt, zur horizontalen Lage, so, daß er nur die Kante sah: „Jetzt ist es (sc. die Platte) ja ganz dünn“, sagte er. Infolge des „schwammigen“ Gefüges der Platten war aber ihre Begrenzung nach keiner Seite scharf abgesetzt. Die Farbe schnitt bei einer Platte, wenn sie z. B. frontalparallel betrachtet wurde, nicht scharf mit den objektiven Rändern ab; die Farbe trat über die Ränder um einige Millimeter hinaus. Der Patient zeigte das so, daß er z. B. eine Bleistiftspitze bis nahe an den Rand einer Platte brachte und sagte: „hier ist schon Farbe, die Spitze taucht schon ein“. Der Betrag dieses Überstehens der Farbe über den Rand war wiederum um so größer, je dunkler, also „dicker“, die Farbe war.

### c) Die Orientierung der Farbenflächen zur Blickrichtung.

Ein weiteres Moment, das nach Katz die Flächenfarbe von einer Oberflächenfarbe unterscheidet, betrifft die Art, in der die Farben den Raum, durch den sie sich in zwei-

dimensionaler, flächenhafter Weise erstrecken, nach hinten abschließen. „Eine Flächenfarbe“, erklärt KATZ, „verliert niemals einen wesentlich frontalparallelen Charakter. Bei geradeaus gerichtetem Blick und fovealer Betrachtung ist ihre Fläche stets wesentlich senkrecht zur Blickrichtung orientiert. Die Fläche, in der die Farbe eines Papieres erscheint, kann jede beliebige Orientierung zur Blickrichtung gewinnen: sie liegt eben stets in der Oberfläche des farbigen Papieres. Wenn sie in frontalparalleler Orientierung erscheint, so ist dies nur als ein Spezialfall zu betrachten“ (S. 8).

Betrachtete der Patient bei geradeaus gerichtetem Blick (aus einer bequemen Entfernung) eine farbige Platte, so wurde sie von ihm ohne Rücksicht darauf, ob sie senkrecht oder bis zu einem gewissen Grade schräg zur Blickrichtung orientiert war, als frontalparallel aufgefaßt. Wurde die farbige Platte auch während der Beobachtung um eine beliebige Achse gedreht, so wurde die Drehung, wenn der Drehungswinkel einen bestimmten Betrag nicht überschritt, vom Kranken nicht bemerkt. Der Patient beobachtete nur einen je nach der gewählten Drehrichtung verschiedenen allmählichen Wechsel der Form einer frontalparallel orientierten Farbfläche.

Ein konkreteres Beispiel: betrachtete der Kranke eine frontalparallel gebotene runde oder quadratische farbige Platte und wurde sie etwa um die vertikale Achse bis zu einem bestimmten Grade gedreht, so sah der Patient jetzt eine frontalparallel orientierte Farbe in elliptischer bzw. rechteckiger Form. Er beschrieb dies meistens in der Weise, daß er eine in horizontaler Richtung vor sich gehende Verkürzung dieser Objekte angab. Noch anschaulicher liefs sich dies dadurch zeigen, daß man eine Platte frontalparallel und eine zweite, in jeder Beziehung gleiche, daneben in einer bestimmten Schrägstellung, darbot. Der Kranke gab an, daß es sich um zwei verschieden breite, sonst aber gleiche Gegenstände handelte.

Nur wenn die Schrägstellung ein bestimmtes Maß überschritt, gab der Kranke an, daß sich die Platte nicht in einer frontalparallelen Lage befände. Dabei konnte





man feststellen, daß der objektive Betrag der Schrägstellung für Platten verschiedener Größe und verschiedener Färbung verschieden groß gewählt werden mußte, damit der Patient die Schrägstellung konstatieren konnte: bei kleineren oder dunkleren Platten mußte die Schrägstellung ausgiebiger sein als bei größeren oder helleren Platten.

Der verschiedene Betrag der notwendigen Schrägstellung, damit der Patient sie bei gleichgefärbten aber verschieden großen Objekten wahrnahm, erklärt sich einfach daraus, daß die Farben für den Kranken nicht in der Oberfläche des Objekts lagen, sondern davor. Damit also eine Schrägstellung für ihn überhaupt bemerkbar wurde, mußte der Tiefenunterschied zwischen der nach vorn und der nach hinten liegenden Kante größer erscheinen als die „Dicke“ der Farbe; und dies mußte bei einem ausgedehnteren Objekt natürlich schneller eintreten als bei einem kleineren.

Daß aber bei zwei gleich großen, jedoch verschieden dunklen Platten die Schrägstellung für die hellere Platte weniger ausgiebig gewählt werden mußte, um vom Patienten bemerkt zu werden, als die für die dunklere, erklärt sich daraus, daß die hellere Farbe für den Patienten die „dünnere“ war.

d) Die fehlende Anschmiegsamkeit der Farben an die Oberflächen der Objekte.

Weil eine Flächenfarbe stets wesentlich frontalparallel erscheint, eine Oberflächenfarbe aber eine beliebige afrontale Orientierung haben kann, gibt es nach KATZ eine noch weitergehende charakteristische Verschiedenheit zwischen Flächen- und Oberflächenfarben: „die Oberfläche eines Körpers kann eben oder gekrümmt sein; je nachdem sie das eine oder das andere ist, gilt dies auch für die Fläche, in der die Oberflächenfarbe erscheint. Sie macht alle Krümmungen der Oberfläche des Körpers mit, weitergehend zeigt sie auch deren feinste Struktur und Körnung. Die Flächenfarbe dagegen ist stets in einer wesentlich ebenen Fläche lokalisiert. Ausgesprochene Krümmungen und Körnungen treten an Flächenfarben nicht auf, ohne ihren Charakter dem von Farben anderer

Erscheinungsweise anzugleichen. Schwache Wölbungen sind zwar für sie nicht ganz ausgeschlossen, aber selbst bei großen Flächen, wo man sie allein auftreten sieht, sind sie nur in unbestimmter Weise angedeutet“ (a. a. O. S. 12/13).

Auch dieses Merkmal trifft für das Aussehen zu, das die Farben der Sehdinge für unseren Patienten hatten. Das zeigt folgender einfacher Versuch.

Dem Patienten wurde irgendein Stoff (namentlich schwarzes Tuch) aus bequemer Entfernung geboten; bestimmte Partien des Stoffes waren tief gefaltet (die Falten waren so tief und wulstig, daß jeder Normale mit einem einigermaßen befriedigenden Sehvermögen sie erkennen mußte); der Patient wurde aufgefordert, das, was er sah, zu beschreiben. — Der Kranke erkannte die Falten als solche nie. Er erklärte, daß er alles eben sähe, aber in bestimmten Partien des Tuches — es handelte sich gerade um die gefalteten — „dunklere und hellere Streifen“.

Wenn man die Beobachtungsbedingungen in der Weise abänderte, daß man das Tuch dem Patienten zuerst ungefaltet zeigte und es während der Darbietung faltete<sup>1</sup>, so konnte der Kranke auch hierbei den wahren Vorgang nicht erkennen. Er erklärte, daß „das schwarze Zeug sich eigenartig — ‚in sich‘ — bewege“.

Nach allem kann kein Zweifel mehr daran bestehen, daß unser Patient die Fähigkeit Oberflächenfarben wahrzunehmen, eingebüßt hatte. Sämtliche räumlichen Merkmale, die KATZ als speziell für die Flächenfarben charakteristisch angibt, galten gerade für die Art und Weise, wie die Farben der Dinge unserem Patienten im Sehraume erschienen.

Die späteren, in wesentlich gleicher Art angestellten Untersuchungen an dem zweiten Patienten lieferten prinzipiell gleiche Ergebnisse. Nur darin unterschied sich der zweite Patient vom ersten, daß bei ihm die Störung in gewisser Hinsicht nicht in einem so hohen Grade festgestellt werden konnte. Für ihn waren die farbigen Papiere

<sup>1</sup> Die hierzu nötigen Bewegungen blieben dem Patienten unsichtbar.





von Beginn der Beobachtung an nicht in dem Maße „dick“ wie für den Kranken mit der totalen Farbenblindheit. Dem entsprechend ergaben sich bei den einzelnen messenden Versuchen auch nicht so hohe Werte.

Woran das lag, ist nicht mit absoluter Sicherheit zu entscheiden. Wahrscheinlich sind zwei Faktoren dafür ausschlaggebend gewesen: erstens die Tatsache, daß bei diesem Kranken die Störung wohl nie so schwer war wie bei dem anderen — das ging aus Angaben des Patienten über seinen Zustand seit der Zeit der Verletzung hervor — zweitens aber der Umstand, daß der Patient in einem späteren Stadium als der andere Kranke zur Beobachtung kam. Er verhielt sich zur Zeit, als die Untersuchungen begonnen hatten, wesentlich so, wie der andere Kranke im Stadium der Wiederherstellung der normalen Farbenwahrnehmung, worauf wir später noch zu sprechen kommen.

## 2. Wirkungen des Fehlens der Wahrnehmung von Oberflächenfarben im gewöhnlichen Leben.

Ganz ähnlich wie bei den im vorstehenden geschilderten Versuchen erschienen den Patienten alle Objekte ihrer Umgebung je nach der Farbe verschieden dick und je nach der Lage der Gegenstände verschieden stark verzerrt. So sah für sie ihr eigener Körper, wie sie selbst unabhängig voneinander versicherten, höchst sonderbar aus; die Füße (in schwarzen Stiefeln) sahen besonders dick und schwammig aus; auch das dichte schwarze Haar, das sie beide hatten, erweckte in ihnen, wenn sie sich im Spiegel betrachteten, den Eindruck einer dicken unordentlichen Masse. Sie mußten deshalb immer erst ihr Haar betasten, um sich zu überzeugen, wie es lag.

Um die Wirkungen der Störung auf das Aussehen der Objekte an einem anschaulichen Beispiel festzustellen, zeigte ich den Kranken einen Würfel, dessen Seiten sehr verschieden gefärbt waren. Wurde er in beliebiger Orientierung dargeboten, ohne bewegt zu werden, so konnten die Patienten ihn optisch nicht als Würfel erkennen, sondern es erschien ihnen ein „merkwürdiges Gebilde“. Forderte man sie auf, das Gebilde zu beschreiben, so waren sie recht ratlos.

Bot man jetzt den Würfel so dar, daß eine andere Helligkeitsverteilung der verschiedenen Farben zur Beobachtung kam, so war wieder ein erheblich verändertes Gebilde dar. Drehte man aber den Würfel langsam um die vertikale Achse, so entstanden gleichzeitig so viel Verzerrungen, daß die Patienten keine anschauliche Schilderung des Gesamteindrucks geben konnten.

Dieses Beispiel zeigt besonders instruktiv, in wie hohem Grade die Objekte für unsere Patienten optisch in ihrer ganzen Struktur verändert und entstellt waren.

Daß die Kranken bei so vielen und verschiedenartigen Wirkungen ihrer Wahrnehmungsstörung zum genaueren Erkennen der Gegenstände oft ihren Tastsinn zu Hilfe nehmen mußten, ist ohne weiteres einleuchtend. Sie suchten durch den Tastsinn ihre optischen Eindrücke zu kontrollieren, indem sie sich namentlich über solche Eigenschaften, wie hart, weich, platt, rauh, wollig, samtig usw. vergewissern wollten. Ebenso wichtig war für sie eine Kontrolle der Entfernung der Oberfläche eines Gegenstandes durch Hintasten. Man muß sich vergegenwärtigen, wie schwer die Kranken im gewöhnlichen Leben dadurch geschädigt waren, daß sie dauernd Täuschungen darüber ausgesetzt waren, in welcher Entfernung von ihnen sich die Oberflächen der Dinge befanden. So klagte Fall II besonders darüber, daß er beim Aussteigen aus der Trambahn öfter hingefallen wäre, weil die Stufe viel größer gewesen sei, als er geglaubt hätte. Ebenso hätte er wegen falschen Entfernungsschätzens während seines Aufenthalts in einem anderen Lazarett dort eine große Menge Gläser zerbrochen, indem er sie beim Aufsetzen auf den Tisch zu früh losliefs. Er wäre dort deshalb oft zu einem besseren „Aufpassen“ energisch ermahnt worden, da „seine guten Augen“ ein derartiges Benehmen keineswegs rechtfertigten. Noch sehr viel später, als diese Erscheinungen sich nicht mehr so krafts zeigten, klagte er darüber, daß er stark behindert wäre; er hätte auf einem Urlaub zu Hause versucht, beim Pflügen zu helfen, aber er hätte sich immerzu vertreten und es deshalb lassen müssen.

Fall I, der schon wegen seiner Lähmung nicht in derartigen Situationen kam, brauchte solche Erfahrungen nicht zu machen. Wie stark aber gerade bei ihm die Wirkungen der



Störung waren, zeigt folgendes Beispiel. Ich fragte ihn einmal, indem ich auf einen weissen Karton hinwies, der mit dem gröfseren Teil auf einer dunklen Tischplatte lag und zum Teil über den Rand des Tisches hinausragte, wie er sich eigentlich beim blofsen Hinsehen, ohne hinzufassen, erklärte, dafs der Karton so liegen blieb. Ich fragte dies aus der Erwartung, dafs, da der Patient keine eigentlichen Oberflächen sah, ihm das ins Dunkle (Tischplatte) eintauchende Weiss nicht auf fester Unterlage erscheinen mufste. Der Patient bestätigte diese Erwartung und meinte: „ja darüber habe ich mich schon oft gewundert“.

Bei dieser Gelegenheit schilderte der Kranke selbst in anschaulicher Weise die Discrepanz zwischen seinen optischen und taktilen Eindrücken; er sagte z. B. „das Gesehene ist immer so schwammig und weich, das Angefaßte meist fest und hart“. Eines Tages erzählte er — nicht ohne Humor — dafs er eine sehr weiche, schlecht gewordene Apfelsine angefaßt und sich darüber gefreut habe, dafs er endlich einmal keinen so starken Unterschied zwischen dem Angefaßten und dem Gesehenen gefunden habe.

Es erhebt sich hier die wichtige Frage, ob nicht durch taktil — kinästhetische Hilfen eine bessere, mehr normale Auffassung zustande kam. Für die Beantwortung dieser Frage fehlen uns sichere Anhaltspunkte. Es bestanden hier dieselben Schwierigkeiten, wie wir sie bei der Beantwortung der analogen Frage an einem Fall von „apperzeptiver Seelenblindheit“ dargestellt haben.<sup>1</sup> Der betreffende Patient vermochte nur mit Hilfe von nachfahrenden Bewegungen zum Verständnis von Schrift und einfachen geometrischen Figuren zu kommen; dabei konnte man aber nicht sicher feststellen, ob unmittelbar nach dem Nachfahren die optische Auffassung des Patienten gebessert war oder nicht.

Ob nicht die taktil-kinästhetischen Erlebnisse im Laufe der Zeit die Wiederkehr der Fähigkeit Oberflächenfarben wahrzunehmen (vgl. dazu später S. 411) beschleunigten, war

<sup>1</sup> A. GELB und K. GOLDSTEIN, Zur Psychologie des optischen Wahrnehmungs- und Erkennungsvorganges, in „Psychologische Analysen hirnpathologischer Fälle“ hrsg. von A. GELB und K. GOLDSTEIN, Bd. I, S. 74 und in *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr.* 41 (1918), S. 74.

ebenfalls nicht sicher festzustellen. Wer mit KATZ zu der Annahme neigt, dafs sich die prägnanten Oberflächenfarben ursprünglich mit unter dem Einflufs taktil-kinästhetischer Erlebnisse bildeten, wird jedenfalls mit dieser Möglichkeit rechnen.

In diesem Zusammenhang möchten wir noch bemerken, dafs beide Kranken auf Befragen versicherten, dafs sie sich auch kein inneres Bild von dem „richtigen“ Aussehen der sie umgebenden gewöhnlichen Objekte aus der Zeit vor ihrer Verletzung machen könnten. Auch die innerlich vorgestellten Dinge wären, soweit sie sich davon ein Bild machen könnten, in ähnlicher Weise „dick“ und „schwammig“, wie die entsprechenden Wahrnehmungsbilder. Sie wüfsten nur infolge des jetzt bestehenden Fremdheitsgefühls, dafs früher die Dinge nicht so schwammig gewesen wären und dafs kein solcher Unterschied zwischen dem „Sehen“ und dem „Anfassen“ der Objekte bestanden hätte.

Auf eine genauere Exploration glaubte ich besser verzichten zu sollen. Wir können aber doch mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dafs die Vorstellungsbilder bei unseren Patienten nicht weniger in ihrem Gefüge gelockert waren als die entsprechenden Wahrnehmungsbilder, denn auch beim Normalen weisen die Vorstellungsbilder im allgemeinen ein lockereres Gefüge gegenüber den Wahrnehmungsbildern auf, und auch beim Normalen besteht die Tendenz, die Vorstellungsbilder mehr flächenfarbig bzw. raumfarbig zu sehen.<sup>1</sup>

## II. Analyse einiger speziellerer Erscheinungen.

### 1. Die unbestimmte Lokalisation der Farben und ihre verschiedene „Dicke“.

Unsere Befunde über die Art und Weise, wie unser Patient die verschiedenen Farben lokalisierte, passen ausgezeichnet zu den Ausführungen von KATZ über die „unbestimmte Lokalisation“ der Flächenfarben. Einmal zu seiner Erklärung, dafs „unbestimmte Lokalisation“ nicht variable Lokalisation bei konsanten äufseren Bedingungen heifsen soll. Darum weist es KATZ zurück, von einem Schwanken der Spektralfarben im Raume zu sprechen; „weder bei fortgesetzter Beobachtung läfst sich dies konstatieren, noch dann, wenn man in bestimmten Zeiträumen die Beobachtung wiederholt“ (S. 11). Sodann aber harmonisieren diese Befunde mit den Ergebnissen, die KATZ bei seinen Versuchen über die Beeinflussung der Lo-

<sup>1</sup> Vgl. dazu G. E. MÜLLER, Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufs, I. Teil. *Zeitschr. f. Psychol. Ergbd.* 5 (1911), S. 56 ff.





kalisation der Flächenfarben durch Momente ihrer Formmaterie sowie ihrer Gestaltung — speziell bei den Versuchen mit negativen Nachbildern bei geschlossenen Augen — gewonnen hatte (S. 54 ff.).

Bei den Versuchen von KATZ zeigte sich die ausgesprochene Tendenz, dunklere Flächenfarben (negative Nachbilder) näher zu lokalisieren als hellere. „In fast allen Fällen, wo im Vorbild Weiß mit anderen Farben (schwarzen oder bunten) kombiniert wurde, lag das auftretende schwarze Nachbild näher als die helleren (tonfreien oder bunten“ (S. 60). Gleichzeitig ergab sich für KATZ der Satz: „Flächenfarben, d. h. Farbeneindrücke von an sich unbestimmter Lokalisation können doch eine verhältnismäßig bestimmte Lokalisation zueinander erfahren“ (S. 64). Auch bei unserem Patienten haben, die Farben, wie wir sahen, trotz der „Unbestimmtheit“ der Lokalisation der einzelnen verschiedenen hellen Flächen eine verhältnismäßig bestimmte Lokalisation zueinander erfahren, z. B. bei dem Versuch, bei dem der Patient eine beliebig angeordnete Anzahl tableauartig gebotener farbiger Platten betrachtete und er aufgefordert wurde, auf die Stelle zu zeigen, an der ihm die einzelnen Farben erschienen (oben S. 367).

Hier ist der Ort auf das schon erwähnte, zunächst so rätselhaft erschienene Verhalten des Patienten gegenüber der Schwarz-Weiß-Reihe näher einzugehen. Wir erinnern daran, daß er innerhalb einer vorgelegten Skala tonfreier Papiere, die von einem dunkelsten Grau bis zu einem Weiß stetig fortschritt, nur vier Helligkeitsunterschiede angab, die sich für ihn sprunghaft voneinander abhoben.

Anfangs neigte ich zu der Annahme, daß hier eine Erscheinung vorlag, die ich auch beim Normalen beobachtet habe, die aber hier in verstärktem Maße auftrat. Wiederholte Erfahrung (namentlich bei Einführungskursen) hat mich gelehrt, daß auch der Normale eine derartige Skala beim gewöhnlichen, „unkritischen“ Verhalten, in bestimmten „Teilen“ auffaßt. Unter diesem unkritischen Verhalten verstehen wir jenes, das nicht auf ein genaues Beachten der feinsten Helligkeitsunterschiede abzielt. Jeder Teil umfaßt ein bestimmtes Gebiet, das objektiv aus einer gewissen Anzahl von einzelnen

dargebotenen Helligkeiten besteht; der Umfang der einzelnen Teile und dementsprechend ihre Zahl hängt von einer Reihe jeweiliger Versuchsbedingungen ab, so etwa von dem Gesichtswinkel, unter dem die einzelnen Felder erscheinen, von der größeren oder geringeren „Überschaubarkeit“ der Skala usw. Bei einer solchen Betrachtungsweise scheinen sich die Helligkeitsunterschiede innerhalb eines einzelnen herausgefaßten Gebietes zu verwischen. (Man hat es hier mit einer Angleichungserscheinung der Helligkeiten zu tun, auf deren theoretische Begründung wir hier nicht einzugehen brauchen. Es genügt uns die Tatsache als solche, die unter Umständen sehr frappant ist.) Die Gebiete können aus beliebigen Zonen der Skala auch willkürlich herausgegriffen werden, falls nicht stets beispielsweise so verfahren wird, daß man vom dunkelsten Ende bis zum hellsten mit dem Blick gleichmäßig fortschreitet. In diesem Fall faßt man unwillkürlich immer annähernd dieselben Teile heraus, und bekommt dadurch anstatt des Eindruckes einer stetig sehr fein abgestuften Skala den mehrerer deutlich unterschiedener, plötzlich wechselnder Helligkeitsstufen.

Ich glaubte, wie gesagt, anfangs, daß es sich beim Patienten um dieselbe Erscheinung handelte, nur dadurch verstärkt, daß seine Unterschiedsempfindlichkeit herabgesetzt war, wodurch größere Gebiete als beim Normalen keine deutlichen Helligkeitsunterschiede zeigen konnten und wodurch der Patient veranlaßt wurde, nur vier Stufen zu zeigen.

So richtig dies ist, so wenig genügt es, das bei wiederholten Versuchen konstante Verhalten des Patienten in seiner ganzen Kraßheit zu erklären. Die Befunde über die veränderte Sehweise des Patienten führten dazu, hier den Zusammenhang mit der Grundstörung zu finden.

Wir wollen zunächst das Verhalten des Patienten gegenüber der Schwarz-Weiß-Reihe unter einfacheren Bedingungen, nämlich bei Verwendung einer geringeren Anzahl von Übergängen zwischen Schwarz und Weiß ins Auge fassen.

Dem Patienten wurden vier tonfreie Platten verschiedener Helligkeit, vom dunkelsten Grau durch helleres zum Weiß vorgelegt, die er aus bequemer Entfernung betrachten mußte. Da der Patient verschieden helle Farben mit verschiedenen



Tiefenwerten verknüpfte — sie verschieden dick sah — faßte er auch diese vier Platten als verschieden dick auf; es entstand also ein treppenartiges Gebilde. (Analoges gilt natürlich auch für solche bunte Papiere, bei denen sich die Helligkeitsunterschiede stark genug aufdrängen.)

In ganz analoger Weise faßte der Patient, wie er nach der Feststellung der Grundstörung später spontan versicherte, die fein abgestufte Schwarz-Weiß-Reihe auf: er sah „Treppen“ stufen. Diese Treppenförmigkeit war nach seiner eigenen Angabe für ihn das Auffallendste und sein Urteil Bestimmende. Gerade hierin liegt auch die Ursache dafür, daß der Patient die Skala so extrem stückweise auffaßte.

Warum aber gab es für den Patienten innerhalb der Schwarz-Weiß-Reihe nur vier Stufen? Und warum erschienen die einzelnen Stufen „horizontal“ und nicht, wie man auf Grund der Verknüpfung verschieden heller Farben mit verschiedenen Tiefenwerten bei unserem Patienten zunächst denken könnte, „schräg“ verlaufend?

Wenn es sich herausstellte, daß der Patient mit verschiedenen hellen Farben verschiedene Tiefenwerte verknüpfte, so ist das natürlich nicht in dem Sinne zu verstehen, daß für ihn jede, von ihm eben noch unterscheidbare Nuance einen besonderen Tiefenwert hatte. Die Lokalisation der Ebene, in der er die einzelnen Farben sah, war ja gerade wegen ihrer Flächenfarbigkeit in erheblichem Maße unbestimmt; feine nach Millimetern gemessene Tiefenunterschiede vermochte der Kranke nicht festzustellen. Wenn er demnach mehrere, der Helligkeit nach nicht sehr verschiedene nebeneinanderliegende Farben betrachtete, so hatten für ihn diese Farben alle zusammen eine etwa gleiche, nicht jede für sich eine besondere Dicke. Die herabgesetzte Unterschiedsempfindlichkeit trug noch dazu bei, daß die einzelnen Stufen außerordentlich breit wurden. Ob der Patient noch innerhalb der einzelnen vier Stufen Helligkeitsunterschiede bemerkte, ließ sich bei diesen speziellen Versuchen nicht direkt entscheiden; dies ist sehr wohl möglich, konnte aber nicht zum Ausdruck kommen, weil das Urteil des Patienten, wie er ja selbst hervorhob, durch die räumlichen Unterschiede bestimmt wurde. Daß

endlich der Patient die „Cäsuren“ immer, auch bei Änderung der allgemeinen Beleuchtungsverhältnisse, annähernd an denselben Stellen der Reihe sah, erklärt sich daraus, daß er bei diesen Versuchen entsprechend der Instruktion, die er kannten Helligkeitsunterschiede anzugeben, immer in der gleichen Weise vorging, d. h. er durchlief die Skala immer von dem dunkelsten Ende bis zum anderen hellen

Dagegen konnte der Patient noch Helligkeitsunterschiede innerhalb jener Gebiete, die er bei den geschilderten Versuchen als zu einer Stufe gehörend angab, erkennen, wenn man die Versuchsbedingungen in folgender Weise abänderte. Bot man ihm die äußersten Glieder (das dunkelste und das hellste) aus einem solchen Gebiet isoliert nebeneinander, so statuierte er sowohl einen Helligkeitsunterschied als auch eine räumliche Stufe.

Die Tatsache, daß der Patient die Farben — gleichviel ob es sich um tonfreie oder getönte Farben handelte — ausnahmslos um so dicker sah, je dunkler sie waren<sup>1</sup>, hatte, wie wir gesehen haben, zahlreiche Konsequenzen für das Sehen des Patienten. Diese Tatsache ist auch an und für sich so eigenartig, daß sie natürlich die aufmerksamste Beachtung verdient. Zurzeit erscheint sie allerdings noch so dunkel, daß man kaum eine wirkliche positive Deutung für sie geben kann. Eine solche soll daher im folgenden auch nicht versucht werden. Dagegen wollen wir untersuchen, ob die nicht ganz fernliegende Annahme, die Erscheinung hänge mit verschiedenen Graden der „Eindringlichkeit“ der Farben zusammen, in unserem Falle möglich sein kann.

Wir haben vorhin gesehen, daß die konstatierte Verknüpfung verschieden heller Farben mit verschiedenen Tiefenwerten mit den Befunden harmonisiert, die KATZ bei seinen Versuchen mit negativen Nachbildern in bezug auf ihre Lokalisation gewonnen hat. KATZ vertritt die Ansicht, daß seine Ergebnisse sich durch eine verschiedene Ein-

<sup>1</sup> Wir betonen, daß dieses Verhalten auch für den anderen Patienten ausnahmslos galt.





dringlichkeit der Farben erklären lassen. (Unter Eindringlichkeit versteht er in Übereinstimmung mit G. E. MÜLLER u. A. die Kraft, mit der sich eine Farbe unter im übrigen gleichen Bedingungen der Aufmerksamkeit aufdrängt.) Er faßt seine Erklärung folgendermaßen zusammen: „Bei Vorhandensein zweier beliebiger Nachbilder hat das eindringlichere auch stets die Tendenz, als näheres zu erscheinen“ (S. 58). In analoger Weise deutet er die Befunde seiner Versuche über das Näher- und Weitererscheinen verschiedener getönter Farben (S. 69 ff.). Dabei hält KATZ die „Verknüpfung verschieden eindringlicher Farbeneindrücke mit verschiedenen Tiefenwerten“ für eine ursprüngliche, nicht durch Erfahrungs momente bedingte Erscheinung (S. 60).

Wenn wir uns nun der KATZschen Deutung anschließen wollten, so müßten wir annehmen, daß zunehmende Dunkelheit und wachsende Eindringlichkeit einer Farbe unseren Patienten ausnahmslos untrennbar gegeben waren. Abgesehen davon, daß diese Voraussetzung auch für unsere beiden pathologischen Fälle im höchsten Maße unwahrscheinlich ist, wäre sie theoretisch nur dann verständlich, wenn wir das, was man Eindringlichkeit einer Farbe nennt, ohne weiteres als eine Grundeigenschaft der Gesichtsempfindungen ansehen dürfen. Nun haben die Ausführungen von C. STUMPF<sup>1</sup> gezeigt, daß man die Eindringlichkeit nicht zu den Attributen, d. h. zu den immanenten, wesentlichen und primären Merkmalen einer Gesichtsempfindung zu rechnen berechtigt ist. Sie gehört nicht wie die Helligkeit zur Farbmaterie.<sup>2</sup>  berdies ist nicht zu leugnen, daß der Begriff Eindringlichkeit, wie er heute allgemein verwendet wird, noch recht unklar ist. Er bezeichnet, wie STUMPF betont, eine Kausalbeziehung, die nicht in scharfen Begriffen fa sbar und abgrenzbar ist; hängt doch „die erregende Wirkung auf die Aufmerksamkeit, um die es sich hier handelt, wie auch MÜLLER selbst hervorhebt ...

<sup>1</sup> C. STUMPF, Die Attribute der Gesichtsempfindungen. Abhandl. d. preuss. Akad. d. Wiss., phil.-hist. Kl. (1917). Berlin, 1917, Einzelausgabe.

<sup>2</sup> Unter Farbmaterie verstehen wir mit KATZ den Inbegriff der immanenten Eigenschaften einer Gesichtsempfindung, also solcher, „die nicht auf Unterschiede der räumlichen Erscheinungsform und nicht auf individueller Erfahrung beruhen“ (C. STUMPF a. a. O. S. 4).

noch an zahlreichen anderen Faktoren außer der Beschaffenheit der Empfindung an sich, ganz ebenso wie die Wohlgefälligkeit (STUMPF, a. a. O. S. 40).<sup>1</sup>

Die Schwierigkeiten, die sich schon beim Begriff „Eindringlichkeit“ als solchen zeigen, vermehren sich noch wesentlich, wenn wir jetzt versuchen wollten, die näheren Ausführungen von KATZ über die Eindringlichkeit auf das Verhalten unserer Patienten anzuwenden.

KATZ kam auf Grund von Versuchen, die er über die Eindringlichkeit zweier tonfreier aber verschieden beleuchteter Oberflächenfarben anstellte, zum Ergebnis, daß die Eindringlichkeit eines Farbeneindrucks nur von den ihm entsprechenden peripheren Erregungen abhängig ist. Das Gleiche folgert er aus der von ihm gefundenen Tatsache, daß „bei gleicher retinaler Erregung durch (beschattete und unbeschattete) Oberflächenfarben stets gleiche periphere Lichtzuw chse nötig sind, um eben merklich zu sein, unbeschadet der verschiedenen Umformung, welche die retinalen Erregungen durch die zentralen Faktoren erfahren“ (S. 140).

Aus den Ausführungen von KATZ über die Eindringlichkeit ergeben sich also zwei Thesen:

1. Es besteht eine Tendenz, die eindringlichere Farbe stets näher zu lokalisieren.
2. Die Eindringlichkeit einer Farbe hängt nur von der ihr entsprechenden peripheren Erregung ab.

Nun ließ sich bei dem Patienten mit der erworbenen totalen Farbenblindheit durch Versuche über „Farbenkonstanz“ („Gedächtnisfarben“) zeigen (vgl. dazu später S. 402), daß er auch solche Farben dicker, bzw. dünner sah, deren Helligkeits-eindrücke nicht allein von peripheren Erregungen, sondern „von der zentralen Transformation der peripheren Erregungen“ (KATZ, S. 408) abhängig waren.

Dieser Befund ist, wie man ohne weiteres sieht, nicht mit den beiden oben angeführten Thesen in Einklang zu bringen.

<sup>1</sup> Auch die Ausführungen von J BNSCH, der die Eindringlichkeit einer Erscheinung in direkte Abhängigkeit von verschiedenen starken Konvergenzimpulsen bringt (6. Ergbd., der *Zeitschr. f. Psychol.* (1911), S. 377 ff.), lösen natürlich nicht die hier in Frage kommenden Schwierigkeiten.





Wenn wir nämlich das Verhalten unseres Patienten zunächst nach der ersten These erklären wollen, so müßte die zweite These als falsch aufgegeben werden: die Eindringlichkeit müßte dann auch von zentralen Faktoren abhängen. Setzen wir umgekehrt die zweite These als richtig voraus, so ergibt sich, daß die „Dicke“ der Farben zum mindesten nicht allein durch die Eindringlichkeit bedingt war.

Damit stimmt überein, daß, wie KATZ selbst sagt, bei dem Einfluß der Eindringlichkeit auf die Lokalisation nicht von „nie durchbrochenen Gesetzen“, sondern eher von „starken Tendenzen“ (S. 58) die Rede sein kann, während das konstante Verhalten unserer Patienten gerade auf eine ausnahmslos gleich wirkende Ursache hinweist.

## 2. Zur Frage nach der Durchsichtigkeit.

Mit am merkwürdigsten und in theoretischer Hinsicht interessantesten war die schon hervorgehobene Tatsache, daß z. B. bei der Berührung einer farbigen Platte die gesehene Farbe an der „Berührungsstelle“ für gewöhnlich nicht irgendwie gespalten aussah, sondern geschlossen: sie verdeckte das berührende Objekt nicht anders, als wenn irgendeine für gewöhnlich undurchsichtig erscheinende Flüssigkeit irgendeinen in sie eingetauchten Gegenstand ganz umfaßt. Die dem Patient sonst natürlich ganz undurchsichtig erscheinenden Farben der Platten oder anderer Dinge wurden unter solchen Bedingungen an der Berührungsstelle durchsichtig; das Objekt erschien dem Kranken „in der Farbe drin“ und verfärbte sich.

Diese Erscheinung konnte — abgesehen von allen Einzelheiten, die wir gleich besprechen werden — im allgemeinen nur zustande kommen, wenn ein Objekt von „dünnerer“ Farbe auf einem Gegenstand von „dickerer“ Farbe lag. Kam dagegen umgekehrt eine dickere Farbe auf eine dünnere zu liegen, so ergab das meistens einen reliefartigen Eindruck: das Dunklere war über dem Hellere, und zwar bei bunten Farben ebenso wie bei tonfreien.

Die Wirkungen dieser Grundtatsache ließen sich experimentell an den verschiedensten Anordnungen studieren, von denen hier nur einige besonders charakteristische gewählt sein

mögen. Legte man z. B. auf einen schwarzen Bogen von etwa  $30 \times 30$  cm Größe einen kleineren weißen von  $20 \times 20$  cm und auf diesen wieder einen schwarzen von etwa  $15 \times 15$  cm Größe (vgl. nachstehendes Schema), so sah der Kranke die weiße

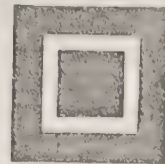


Fig. 130.

Partie im Schwarzen drin. Das Schwarz über dem Weißen war „durchsichtig“, während die übrigen Teile undurchsichtig waren, so wie für uns ein flächenfarbiges Schwarz, das wir z. B. bei Betrachtung einer sonst mit einer schwarzen Oberflächenfarbe erscheinenden Platte durch einen gelochten Karton erhalten.

Das Schwarz über dem Weiß entsprach seiner Erscheinungsweise nach jener Gruppe durchsichtiger Farben, bei der KATZ durchsichtige Flächenfarben und Raumfarben unterscheidet.<sup>1</sup>

Ob die Merkmale der einen oder der anderen Erscheinungsweise für den vorliegenden Fall vollständiger zutreffen, läßt sich schwer entscheiden, namentlich bei einem nicht psychologisch geschulten Beob-

<sup>1</sup> KATZ S. 15. „Halten wir ein mitteldurchsichtiges Rauchglas oder ein Stück gefärbter Gelatine etwa in Armeslänge von uns, und blicken wir binokular durch dieses hindurch auf einen dahinterliegenden Gegenstand, z. B. auf ein aufgeschlagenes Buch, so glauben wir das letztere durch das Glas oder die Gelatine hindurchzusehen. Das Grau des Glases oder die Farbe der Gelatine wird also vor dem Gegenstande liegend aufgefaßt, und in eine Ebene lokalisiert, die in vielen Fällen ungefähr mit der Ebene des Glases oder der Gelatine selbst zusammenfällt. Farben dieser Erscheinungsweise, welche an durchsichtigen Objekten auftreten, wollen wir als durchsichtige Flächenfarben ansprechen.“

S. 17: „Eine gewisse Verwandtschaft mit den eben besprochenen durchsichtigen Flächenfarben besitzen die raumhaften Farben oder Raumfarben, worunter wir diejenigen Farben verstehen wollen, welche einen bestimmten Raum nach seinen drei Dimensionen anzufüllen scheinen.“



achter. KATZ selbst weist ja auf eine gewisse Verwandtschaft zwischen beiden Erscheinungsweisen hin. (Die Frage, ob das Dunkle über dem Weiß nun wirklich die drei Dimensionen anfüllte, also „Raumfarbe“ im Sinne von KATZ war, ist in unserem Zusammenhang nicht so wesentlich, erscheint aber nach allem als das Wahrscheinlichste.)

Wichtiger ist die Frage, in welcher Erscheinungsweise der Patient die weiße Partie im Schwarzen sah. Da er nie Oberflächenfarben sah, sondern die Farben der Sehdinge für ihn den Raum abschlossen und undurchsichtige Flächenfarben waren, so mußte hier eine Erscheinung zustande kommen, die nach KATZ beim Normalen kaum deutlich möglich sein dürfte. Nach ihm dürfte es kaum vorkommen, daß man hinter durchsichtigen Flächenfarben den Raum abschließende Flächenfarben sieht (S. 16--18). Wenn das auch für den Normalen im allgemeinen wohl sicher zutrifft, so waren bei unserem Patienten die Bedingungen derart verändert, daß für ihn diese Möglichkeit, wie wir noch genauer sehen werden, doch bestand.

Das Durchscheinen der weißen Partie durch das zusammengeschlagene Schwarz in unserem Beispiel<sup>1</sup> ist wohl im Prinzip den Erscheinungen analog, die man beim Normalen in dieser Ausgesprochenheit nur mit Hilfe bestimmter technischer Vorrichtungen, z. B. eines Episkotisters erhält.<sup>2</sup>

Besonders wichtig war die Tatsache, daß die Verhüllung des Weißen nur dann gleichmäßig war, wenn die umgebenden schwarzen Partien sehr eng, etwa bis zu 1 cm aneinander grenzten. Je größer ihr Abstand wurde, um so ungleichmäßiger wurde die „Verfärbung“ bzw. Verhüllung des Weißen in dem Sinne, daß sie in der unmittelbaren Nähe der schwarzen Partien am stärksten war und nach der Mitte zwischen ihnen immer mehr abnahm. (Auf das Einzelne kommen wir gleich zu sprechen.)

Es ließ sich nun feststellen, daß die gleichmäßige Verhüllung bei sehr nah aneinanderliegenden dunklen Partien von ihnen beiden ausging und daß eine Summation dieser beiden einzeln wirkenden Verhüllungen vorlag.

Wurde auf ein großes weißes Papier eine dunkle Platte gelegt, so erschien in der unmittelbaren Nähe der Platte die

weiße Unterlage von einem Dunkel verhüllt. Legte man nun eine zweite gleichdunkle Platte so auf das weiße Papier, daß die beiden Platten nur um mehrere Millimeter voneinander entfernt waren, so erschien die weiße Unterlage zwischen den Platten noch erheblich dunkler als beim Vorhandensein einer Platte. Dementsprechend hellte sich die Unterlage wieder etwas auf, wenn man eine der beiden Platten entfernte. Dies zeigt eben, daß beim Vorhandensein beider Platten eine Summation der Verdunkelungen vorlag, die von jeder einzelnen Platte ausging.

Nähere Bedingungen für die Durchsichtigkeit. Wenn wir sagten, daß meistens das Hellere (Dünnere) vom Dunkleren (Dickeren) überdeckt wurde, so bedarf dieser Satz einer gewissen Einschränkung. Diese zeigte sich z. B. darin, daß, wenn der Patient schrieb, ein Stück der Feder „in dem Hellen (des weißen Papiere) drin“ war, obgleich die Feder dunkler war, als die Unterlage. Der Patient sagte, daß er mit der Feder „ins Helle hineintauchen“ mußte, um das Schreibpapier mit der Feder zu erreichen. Weiterhin ergab sich, daß zuweilen doch eine Spaltung der dunkleren Farbe einer Unterlage durch ein auf ihr liegendes helleres Objekt zustande kommen konnte; z. B. wenn der Patient statt einer dunklen Scheibe von etwa 6-7 cm Durchmesser einen dunklen Ring von etwa 5 mm Breite und demselben Durchmesser wie die Scheibe zwischen Daumen und Zeigefinger hielt. Jetzt sah der Ring durch den Daumen „unterbrochen“ aus.

Schon durch diese Beispiele wird die Auffassung nahegelegt, daß für den Eintritt der Durchsichtigkeit oder der Spaltung das „Zueinander“ der farbigen Eindrücke maßgebend war. Genauerem Einblick gewährte folgender einfacher Versuch.

Auf ein weißes Papier wurden zwei gleich große und gleich dunkle graue Platten gelegt, die, unmittelbar aneinander gefügt, die ganze weiße Unterlage verdeckten. Wurden nun die beiden Platten nach den Seiten hin allmählich auseinander gezogen, so erschien dem Patienten der sichtbar werdende Teil des weißen Papiere als Streifen „im Dunklen drin“. Das Graue der Platten schlug also über dem Weiß zusammen. Je weiter man nun

<sup>1</sup> Analoges ergab sich, wenn man dem Patienten im Stadium der Restitution des Farbensinnes die gleiche Anordnung mit verschiedenen, irgendwie (auch komplementär zueinander) getönten Papieren vorlegte.

<sup>2</sup> Vgl. dazu KATZ, S. 309 ff.





die Platten auseinander zog, umso mehr hellte sich die Mitte des Gebietes zwischen den dunklen Platten auf, bis schliesslich bei einem bestimmten Betrag der Entfernung zwischen den beiden Platten das Zusammenschlagen des Dunklen über dem Weiss aufhörte. Das Weiss der Unterlage trat plötzlich rein hervor; die dunklen Partien traten auseinander; nur an den Rändern der dunklen Platten blieb die einige Millimeter breite Verdunkelung. Das, was die Kranken jetzt sahen, war in der Richtung von links nach rechts betrachtet, reliefartig: hoch, tief, hoch (dunkel, hell, dunkel).

Diese reliefartige Auffassung war gestaltmäÙsig etwas durchaus Neues. Wenn der Patient vorher einen „Streifen“ in Dunkles eingetaucht sah, so lag dem eine Gestaltauffassung zugrunde, die durch das Dominieren des Dunklen im gegebenen Ganzen bedingt war, während das reliefartige Sehen auf einer anderen Gestaltfassung beruhte. Wir können uns die beiden verschiedenen Auffassungen an dem Verhalten des Normalen veranschaulichen, denn auch beim Normalen pflegen bei dem beschriebenen Versuch verschiedene Gestaltauffassungen aufzutreten. Wenn die dunklen Flächen nahe zusammenliegen, so fassen wir das Ganze auf als: z. B. weißer Streifen zwischen zwei groÙen schwarzen Flächen, oder als: weißer Streifen auf einer groÙen schwarzen Fläche. Sind dagegen die dunklen Flächen so weit voneinander entfernt, daÙ die weiÙe Fläche in der Mitte annähernd so groÙ ist wie jede Seitenfläche, so ist keine der beiden eben angeführten Auffassungsweisen nahegelegt; man pflegt dann das Ganze aufzufassen als bestehend aus drei mehr oder weniger innig verbundenen Teilen, von denen keiner dominiert: schwarz, weiß, schwarz.

Nur solange also die Entfernung zwischen den beiden dunklen Platten sich in den Grenzen hielt, innerhalb deren das Dunkle in dem wahrgenommenen Ganzen dominierte, war der Eindruck des Zusammenschlagens der dunklen Farben, der Eindruck einer geschlossenen dunklen Masse über dem Weiss gegeben und überhaupt möglich.

Der Eindruck dieser geschlossenen aber durchsichtigen

dunklen Masse über dem Weiss ist, da er ohne einen entsprechenden physikalischen Reiz auftrat, ein rein „zentral“ zustandekommendes Phänomen. Er kam aber nur dann zustande, wenn die objektive GröÙe der Entfernung zwischen den beiden dunklen Platten die hierfür notwendige Gestaltfassung anregte.

Diese Tatsache drängt den Gedanken auf, daÙ es sich hier um analoge Vorgänge handelt, wie sie M. WERTHEIMER als besondere  $\varphi$ -Phänomene (Bewegungseindrücke) bei sukzessiver Reizung zweier räumlich getrennter Netzhautstellen nachgewiesen hat. Im besonderen zeigt WERTHEIMER, daÙ für das Zustandekommen eines  $\varphi$ -Phänomens die Sukzessionsgeschwindigkeit der Reize ausschlaggebend ist, denn der Eindruck der Bewegung kann nur innerhalb bestimmter Grenzen der Sukzessionsgeschwindigkeit der Reize zustandekommen. Die Analogie zwischen unserem Befunde und dem WERTHEIMERS besteht also in dem Zustandekommen eines rein zentral bedingten Phänomens, für das in unserem Fall die räumliche Entfernung der Reize dieselbe Rolle spielte wie dort die zeitliche. WERTHEIMERS Deutung seiner Befunde durch spezifische zentrale Prozesse (W. KÖHLER: Strukturprozesse) ist auch hier zutreffend.<sup>1</sup>

Vor allem paÙt unser Befund zu den von WERTHEIMER am Schlusse seiner Untersuchung skizzierten Annahme über die Simultan  $\varphi$ -Funktion (a. a. O. S. 251). Die Analogie geht auch noch in einem anderen Sinne weiter: WERTHEIMER hat gefunden, daÙ die Bewegungserscheinungen verschiedene Grade der Prägnanz aufweisen, neben „guten, schönen“ Bewegungseindrücken gab es solche, die seine Beobachter als „schlecht“ bezeichneten. Es scheint, daÙ auch unser Patient verschiedene Grade der Prägnanz hatte: zwischen dem „guten“ Eindruck der geschlossenen durchsichtigen Masse und der „Spaltung“ gab es eine mit der objektiven Entfernung der Platten zu-

<sup>1</sup> Vgl. die Bestätigung von WERTHEIMERS Anschauungen bei KOFFKA-KENKEL, KOFFKA-KORTE (*Zeitschr. f. Psychol.* 67, 72) und bei W. KÖHLER, „Intelligenzprüfungen an Anthropoiden I“ und „Nachweis einfacher Strukturfunktionen beim Schimpansen und beim Haushuhn.“ Abhandl. d. preuss. Akad. d. Wiss., physik.-mathem. Kl. 1917/18.



nehmende „Spannung“ in der Mitte des durchsichtigen Dunkels, womit die theoretisch so wichtige Tatsache des Hellerwerdens der durchsichtigen Masse in ihrer Mitte Hand in Hand ging.

Das Zutreffende der eben angebrachten Ansicht bekräftigen die im folgenden zu berichtenden Versuche.

Auf eine rote Platte wird eine weiße allmählich aufgeschoben. Bei einer Anfangslage, wie sie ungefähr nebenstehendes Schema zeigt, sieht der Patient die schraffierte Partie als ein von Rot überdecktes Weißs.<sup>1</sup>



Fig. 131.

Diese Tatsache gerade muß besonders beachtet werden; wie kommt es, daß das Rot überhaupt so weit reicht? Warum schneidet es nicht ungefähr in der Form des einspringenden rechten Winkels ab? Offenbar findet hier eine „subjektive Ergänzung“ der Gestalt der roten Unterlage statt. Diese ergänzte Gestalt bedingte, daß der Patient das Rot in der angegebenen Weise sah. Wie zwingend diese Gestaltwirkung war, zeigt sich darin, daß das „ergänzte“ Rot über der weißen Platte denselben überstehenden Rand aufwies, wie die übrigen Teile der roten Platte.

Einen Beleg für unsere Erklärung liefert eine einfache Weiterführung des Versuches. Wenn es sich nämlich hier wirklich um eine Wirkung bestimmter Gestaltfassung handelt, so muß eine Änderung der Gestaltauffassung eine Änderung der Erscheinung bedingen. Ob dabei die Änderung der Gestaltauffassung auf Grund einer anderen innerlichen Verhaltungsweise des Beobachters zustande kommt, oder durch

<sup>1</sup> Dieser Versuch wurde im Stadium der Wiederherstellung des Farbensinnes angestellt, als der Kranke Farben im allgemeinen recht gut erkennen konnte.

Änderung der äußeren Versuchsbedingungen erzwungen wird, ist im Grunde belanglos. Im allgemeinen dürfte die zweite Art, namentlich in unserem Falle, die kontrollierbare sein.

Tatsächlich ergab sich, daß die „Ergänzung“ des Rots über dem Weiß zum Rechteck nur so lange bestehen blieb, als die Auffassung der Rechteckigkeit durch die Lage der weißen Platte auf der roten angeregt war. Wenn nämlich die weiße Platte immer weiter über die rote geschoben wurde, so kam in einem bestimmten Stadium ein Umschlag der Auffassung zustande: Das Weiß wurde überhaupt nicht mehr in einer bestimmt angebbaren Form abgegrenzt; das Rot verlor sich bald über dem Weiß, ohne daß der Patient genauere Angaben darüber machen konnte. (Der andere Patient, Fall II, hatte in allen bisher berichteten Stadien des Versuches diese letztere Auffassung. Durch besondere Instruktion hätte man vielleicht auch die ergänzende Auffassung bei ihm erzielen können; davon wurde aber absichtlich Abstand genommen.)

Wurde nun die weiße Platte noch weiter in derselben Richtung verschoben, so stellte sich ein neuer, spezifisch charakterisierter Eindruck ein: der Kranke sah (im Schema links oben) einen roten Winkel um einen Teil des weißen Rechteckes. (Diese Auffassung hatte auch der andere Patient.)

Die im letzten Versuch berichteten Tatsachen bestätigen in noch höherem Grade die entscheidende Rolle der Gestaltfassung für das Zustandekommen der Durchsichtigkeit einer Farbe bei unserem Patienten.

Die Erklärung dafür, daß die Erscheinungen des „Zusammenschlagens“ und der „Durchsichtigkeit“ bei unserem Patienten in so krasser Weise zustandekamen, kann erst bei der Erörterung der Frage nach dem Wesen und dem Ursprung der Grundstörung versucht werden (vgl. später S. 418).

### 3. Wirkung der Störung auf Erscheinungen des Umgebungskontrastes.

Interessieren mußte die Frage nach der Wirkung des „Eingetauchterscheinens“ und der „Durchsichtigkeit“ auf Erscheinungen des Umgebungskontrastes. Da beide Patienten sich in dieser Beziehung nicht völlig gleich verhielten, werden wir das Verhalten jedes einzelnen gesondert besprechen.





## Fall I.

Legt man auf einen weissen und einen sehr dunklen (schwarzen) Untergrund je einen grauen Papierschnitzel mittlerer Helligkeit, so erscheint dem Normalen infolge des Umgebungskontrastes der Papierschnitzel auf dem schwarzen Untergrund heller als der auf dem weissen. Unser Patient verhielt sich in entgegengesetztem Sinne. Er behauptete, daß der Papierschnitzel auf dem schwarzen Untergrund „im Dunklen drinstecke“ und dadurch so verdeckt wäre, daß er ihm entschieden dunkler vorkäme als der auf dem Weissen.

Daß man aber bei dem Kranken Kontrasterscheinungen erzeugen konnte, zeigte sich sofort, als man den Versuch unter Berücksichtigung der Störung des Patienten in folgender Weise anstellte: legte man auf ein großes weisses Papier und auf ein großes Papier mittlerer Helligkeit je ein Stückchen schwarzen Papiers — das schwarze Papierstückchen erschien also dem Patienten in beiden Fällen „höher“, „dicker“ als der Untergrund, so erklärte der Patient, entsprechend den normalen Verhältnissen, das schwarze Papierstückchen auf dem weissen Untergrund für noch dunkler als das schwarze Papierstückchen auf dem Untergrunde von mittlerer Helligkeit.

Noch besser konnte man das Vorhandensein der Kontrasterscheinungen nachweisen, wenn man in anderer Weise die Versuchsbedingungen modifizierte. Wurden zwei Papierschnitzel mittlerer Helligkeit an dünnen geschwärzten Drähten befestigt und von der weissen und schwarzen Unterlage so weit in die Höhe gehoben, daß sie der Patient nicht mehr als eingetaucht sah, so entsprachen die Angaben des Patienten denen des Normalen.

Wir müssen erwähnen, daß das Verhalten des Patienten in einigen Fällen von dem im vorstehenden beschriebenen abwich. Er erklärte mitunter — allerdings nur nach dem ersten flüchtigen Hinschauen — daß ein grauer Papierschnitzel auf schwarzem Grunde — auch wenn er im Schwarz stark eingetaucht war — im ersten Moment sogar heller erschiene, als einer auf einer weissen Unterlage, aber dieser Eindruck verschwände bei „aufmerksamerem Hinsehen“; dann sähe er ihn wieder zu sehr „im Dunkeln“.

Das Verhalten dieses Patienten wird verständlich, wenn wir es mit dem des anderen Kranken vergleichen.

## Fall II.

Das Verhalten dieses Kranken gegenüber den Erscheinungen des Umgebungskontrastes kam am prägnantesten zum Ausdruck an der Kontrasttafel, die in HERINGS „Grundzügen der Lehre vom Lichtsinn“<sup>1</sup> abgebildet ist: Auf dieser Tafel ist eine Skala von sehr verschiedenen hellen Feldern angebracht — vom dunkelsten durch immer hellere bis zum hellsten (weissen) — auf denen kleine graue Scheiben von objektiv gleicher Helligkeit aufgeklebt sind. Die kleinen Scheiben erscheinen infolge des Umgebungskontrastes verschieden hell.

Der Kranke behauptete auf Befragen vielfach, daß er über die Helligkeit der kleinen Scheiben nichts Sicheres sagen könne. Die Scheibe auf dem dunkelsten Feld z. B. erscheine ihm einerseits dunkler, andererseits auch wieder heller als die auf dem hellsten (weissen) Feld. Der Patient sprach recht verwundert über diese doppelte Art des Sehens.

Auf die Aufforderung, die Erscheinungen in jedem der beiden Fälle recht genau zu beschreiben, gab er an, daß er die Scheibe auf dem dunkelsten Feld deshalb für dunkler erklären möchte als die auf dem weissen, weil er hier den Eindruck habe, daß die Scheibe „in dem Dunklen drinstecke“. Trotzdem könnte er aber auch sagen, daß sie doch heller wäre als die auf dem weissen Felde.

Diese Angaben dürfen uns, obgleich sie naturgemäß psychologisch ungenügend sind, die Möglichkeit für die Erklärung der verschiedenen Auffassungsweise des Patienten bieten.

Die Verschiedenheit zwischen den beiden Auffassungsweise hängt nach unserer Meinung davon ab, ob man die Scheiben als solche mit der Aufmerksamkeit heraushebt, sie von dem umgebenden „Medium“ gestaltm  sig isoliert, oder ob man sie mehr „im Medium drin“ auffaßt. Es handelt sich also um den Effekt verschiedener Gestalt- oder Strukturauffassung. (Daß eine verschiedene Gestaltfassung auf Kontraterscheinungen verschieden wirken kann, ist bereits von

<sup>1</sup> 2. Lieferung, S. 116.





WERTHEIMER gefunden worden.<sup>1)</sup> Sehr schön kann man sich ähnliche Wirkungen, wie sie nach unserer Ansicht bei den Patienten vorlagen, auf der Tafel IV veranschaulichen, die EXNER zu seinen „Studien auf dem Grenzgebiet des lokalisierten Sehens“ gegeben hat.<sup>2)</sup>

Die Tafel enthält einen Streifen von bunten quadratischen Flächen von etwa 1 cm Seitenlänge, die sich zum Teil auf weißem Grunde, zum Teil in schwarzer Umrahmung (ca. 1 mm dick) befinden. Die Quadrate in schwarzer Umrahmung erscheinen dunkler als die auf weißem Grunde (also entgegengesetzt verändert als man im Sinne des Umgebungskontrastes erwarten würde), wenn man die bunte Fläche mit der schwarzen Umrahmung als eine geschlossene Gestalt auffasst. Das ist die nächstliegende Auffassung. Man hat dabei geradezu den Eindruck, daß die bunten Quadrate von Schwarz verhüllt sind, also einen Eindruck, der eine gewisse, wenn auch nur leise Ähnlichkeit mit dem des „Eingetauchtseins“ bei unseren Patienten aufweist.

Isoliert man aber die bunten Quadrate von ihrer Umrahmung in der Weise, daß man sie als „aufgeklebt auf Schwarz“ auffasst, so erhellen sie sich in dem Maße, daß sie unter Umständen heller erscheinen können als die auf Weiß.

Unsere Ausführungen geben uns Anhaltspunkte auch für das Verständnis der Tatsache, daß der erste Patient in den allermeisten Fällen graue Papierschnitzel auf dunklem Grunde für dunkler erklärte als solche auf weißem, also nicht den normalen Verhältnissen entsprechende Angaben machte. Seine Aussage war wohl hauptsächlich dadurch bestimmt, daß er den Papierschnitzel als „ins Dunkle eingetaucht“ auffaßte und ihn nicht gestaltlich zu isolieren vermochte. Nur in den erwähnten selteneren Fällen vermochte er, wenn auch nur beim ersten Hinschauen, auf die andere Weise zu sehen. Fall II dagegen war es nicht so nahe gelegt, sich auf eine bestimmte Auffassung festzulegen. — Dieser Patient neigte nach dem oben Gesagten zu beiden Auffassungsweisen.

<sup>1)</sup> Vgl. bei KOFFKA, *Zeitschr. f. Psychol.* 73, S. 39 f.

<sup>2)</sup> *Pflügers Arch.* 73 (1898), S. 117 ff. Auf die von ganz anderen theoretischen Gesichtspunkten gegebene Erklärung von EXNER gehen wir hier nicht weiter ein.

#### 4. Wirkung der Störung auf die Prüfung der Sehschärfe und des Gesichtsfeldes.

Trotz der Wahrnehmungsstörung der Patienten war die Sehschärfe, mit den gewöhnlichen klinischen Mitteln gemessen, eine recht befriedigende. Die Patienten selbst versicherten immer wieder, daß sie recht „deutlich“, auch in die Ferne, sahen.

Auch die Prüfung der Tiefensehschärfe mit drei nebeneinander aufgehängten Fäden ergab ein recht gutes Resultat: bei einem Seitenabstand der Fäden von 1 cm und 2 cm vermochte der totalfarbenblinde Kranke bei einer Betrachtung der Fäden durch ein Diaphragma aus 80 cm Entfernung eine Verschiebung des mittleren (fixierten) Fadens um durchschnittlich 4–5 mm ( $n = 10$ ) immer richtig anzugeben. Ein gutes Resultat ergab auch der HERINGSsche Fallversuch: die Angaben des Patienten waren unter 20 Versuchen immer richtig, wenn der objektive Tiefenunterschied größer war als 5 cm. Aber auch bei kleineren Tiefendifferenzen kam es relativ selten vor, daß der Patient unsicher war.

Dagegen konnte die Störung recht deutliche und überraschende Wirkungen auf das Sehvermögen hervorbringen, wenn man Bedingungen einführte, unter denen die Erscheinung des Eingetauchtseins ausschlaggebend für den Ausfall der Prüfung werden mußte. Das war bei Prüfungen des Lesevermögens bei herabgesetzter Beleuchtung der Fall. Jetzt war es entscheidend, ob die Schrift schwarz auf weiß oder weiß auf schwarz geboten wurde. Wenn man dem Patienten im unwissentlichen Versuch ein beliebiges Wort mit Kreide auf schwarzes Papier und ein gleiches mit Kohle auf weißes Papier schrieb und die Beleuchtung im Untersuchungsraum so weit herabsetzte, daß er das schwarz auf weiß Geschriebene gerade noch lesen konnte, war für ihn das Lesen des weiß auf schwarz Geschriebenen nicht mehr möglich. Die Ursache dafür lag eben darin, daß bei weißer Schrift auf schwarzem Untergrund das Schwarz des Untergrundes die verhältnismäßig schmalen Linien der weißen Schrift völlig verdeckte und deshalb ein Erkennen derselben unmöglich machte. Dagegen lagen bei schwarzer Schrift auf



weißem Untergrund die Verhältnisse für unseren Patienten insofern günstiger für das Erkennen, als die mehr reliefartig hervortretende schwarze Schrift zwar schwammige Konturen aufwies, aber, solange die Schriftlinien nicht zu dick waren, den weißen Untergrund nicht in einer solchen Ausdehnung verdeckte, daß dadurch die weißen Zwischenräume innerhalb der Buchstaben bis zur Unmöglichkeit des Erkennens verhüllt wurden.

In analoger Weise erklären sich die schon S. 357 erwähnten verschiedenen Ergebnisse der Gesichtsfeldaufnahmen, je nachdem ob man bei der campimetrischen Prüfung ein helles Objekt auf dunklem Untergrunde oder ein dunkles Objekt auf hellem Untergrunde verwendete. Da ein helles Objekt auf dunklem Untergrunde dem Patienten in das Dunkle eingetaucht vorkam und infolgedessen selbst dunkler erschien als dem Normalen, so mußte das auf die Ebenmerklichkeit des Prüfungsobjektes im indirekten Sehen — dazu noch bei herabgesetztem „Lichtsinn“ des Patienten — ungünstig wirken, also bei der Prüfung mit einem weißen Objekt auf dunklem Grunde ein kleineres Gesichtsfeld ergeben, als bei einer Untersuchung mit einem dunklen Objekt auf hellem Untergrunde.

So erklärt sich auch die beträchtliche Einschränkung des Gesichtsfeldes bei der gewöhnlichen Perimeteruntersuchung, die in unserem oben S. 356 abgebildeten Schema zu sehen ist, da auch bei der gewöhnlichen Perimeteruntersuchung weiße Objekte auf dunklem Grunde verwendet werden.

Bei der Entlassung des Patienten, als bei ihm die Fähigkeit, Oberflächenfarben wahrzunehmen, wie wir noch sehen werden, wieder annähernd in normaler Weise vorhanden war, ergab auch die Gesichtsfeldprüfung am Perimeter eine nur ganz unwesentliche Einschränkung.

##### 5. Das Fehlen der Wahrnehmung von Oberflächenfarben und die sog. „Farbenkonstanz der Sehdinge“.

Ein bei normaler Tagesbeleuchtung schwarz aussehendes Papier pflegt auch bei einer viel stärkeren Beleuchtung (z. B. bei Sonnenbeleuchtung) für uns „schwarz“ zu bleiben, und ein bei normaler Tagesbeleuchtung weiß aussehendes Papier pflegt auch in einer viel schwächeren Beleuchtung (z. B. bei nicht zu

starker Dämmerung) „weiß“ zu erscheinen. Selbst wenn das schwarze Papier bei der intensiven Beleuchtung objektiv viel lichtstärker ist als das in schwacher Beleuchtung befindliche weiße, und beide Papiere unter solchen Bedingungen simultan betrachtet werden, pflegt jenes „schwarz“, dieses „weiß“ auszusagen. Diese Tatsache ist nur eines der vielen alltäglich beobachtbaren Beispiele für die weitgehende Unabhängigkeit der tonfreien Farben der Sehdinge von der Änderung der Stärke der allgemeinen Beleuchtung.

In ganz analoger Weise wie die tonfreien Farben bewahren auch die bunten Farben der Sehdinge trotz größeren Wechsels der Beleuchtungsstärke oder -art für uns ein ziemlich unverändertes Aussehen: ein bei normaler Tagesbeleuchtung blau aussehendes Papier pflegt auch bei Gasbeleuchtung „blau“ zu erscheinen, obgleich es jetzt ein Strahlungsgemisch (diffus) reflektiert, das wir bei normaler Tagesbeleuchtung nicht blau, sondern braun sehen würden.

Nachdem E. HERING zuerst die große Bedeutung einer derartigen „angenäherten Farbenkonstanz der Sehdinge“ trotz großen quantitativen oder qualitativen Beleuchtungsänderungen erkannt und die in Frage kommenden Erscheinungen an einer Reihe zwingender Versuche dargelegt hatte<sup>1</sup>, stellte D. KATZ die ausführlichsten experimentellen Studien über die betreffenden Farbenercheinungen an.<sup>2</sup>

In theoretischer Hinsicht weichen die Auffassungen von HERING und KATZ nicht unwesentlich voneinander ab. Beide Autoren vertreten zwar die Anschauung, daß es sich bei der ganzen Erscheinungsgruppe nicht um den Effekt irgendwelcher abstrakter Erwägungen über die Beleuchtungsverhältnisse oder anderer „Beurteilungen“ handelt, sondern um etwas, was im

<sup>1</sup> E. HERING, Grundzüge der Lehre vom Lichtsinn. 1. Lfg. 1905. S. 13 ff.

<sup>2</sup> Die Untersuchungen von KATZ erstrecken sich nur auf die Verhältnisse des menschlichen Sehens. Heute wissen wir durch die Untersuchungen von W. KÖHLER (Optische Untersuchungen am Schimpanse und am Haushuhn. Abhandl. d. Berl. Akad. d. Wiss., physik.-mathem. Kl. 1915), daß die Farbenkonstanz nicht allein für den Menschen in Frage kommt; sie gilt auch für die Anthropoiden und das (dem Menschen so viel ferner stehende) Haushuhn.





strengen Wortsinne als „Sehen“ bezeichnet werden müsse<sup>1</sup>, aber sie denken bezüglich der positiven Deutung der Erscheinungen verschieden. Während nämlich HERING die Farbenkonstanz<sup>2</sup> in erster Linie auf ein Zusammenwirken bestimmter physiologischer Anpassungsvorrichtungen des „äußeren“ und „inneren“ Auges zurückführt (Änderung der Pupillenweite; Wechselwirkung der somatischen Sehfeldstellen und Adaptation)<sup>3</sup> und daneben die Wirksamkeit eines anderen, „psychologischen“, Faktors, nämlich der sog. „Gedächtnisfarben“ annimmt<sup>4</sup>, vermag KATZ weder den genannten physiologischen Regulierungsvorrichtungen noch den Gedächtnisfarben einen wirklich nennenswerten, geschweige denn entscheidenden Einfluß auf das Zustandekommen der betreffenden Farbenerscheinungen zuzuschreiben.<sup>5</sup>

Die positive Erklärung von KATZ lautet, in kurzen Worten zusammengefaßt, folgendermaßen: Wir schreiben den Dingen bestimmte Farbenqualitäten als ihre „eigentlichen“ Farben zu; es sind dies diejenigen Farben der Dinge, die sie bei normaler Beleuchtungsstärke (d. h. einer Beleuchtungsstärke, „wie sie im Freien bei leichtbewölktem Himmel gegeben ist“) und helladaptiertem Auge zeigen.<sup>6</sup> Bei nicht normaler Beleuchtung — einerlei, ob die Stärke oder Qualität der normalen Beleuchtung einer Änderung unterliegt, — findet eine (auf individueller Erfahrung gegründete) „Berücksichtigung“ der gerade herrschenden Beleuchtungsverhältnisse statt, wodurch eine je nach dem Grade dieser „Berücksichtigung“ verschieden starke zentrale Modifikation der netzhautmäßige vorliegenden

<sup>1</sup> HERING, S. 19 f.; KATZ z. B. S. 107, 195 ff.

<sup>2</sup> Wir erlauben uns der Kürze halber statt von „angenäherter Farbenkonstanz der Sehdinge“ hier und im folgenden einfach von „Farbenkonstanz“ zu sprechen.

<sup>3</sup> HERING, S. 17 ff.

<sup>4</sup> HERING, S. 6 ff., 19 ff. „die Farbe, in welcher wir ein Aufsendung überwiegend oft gesehen haben, prägt sich unserem Gedächtnis unauslöschlich ein und wird zu einer festen Eigenschaft des Erinnerungsbildes. Was der Laie die wirkliche Farbe eines Dinges nennt, ist eine in seinem Gedächtnis gleichsam fest gewordene Farbe desselben; ich möchte sie die Gedächtnisfarbe des Dinges nennen.“

<sup>5</sup> KATZ, S. 216, 369 ff.

<sup>6</sup> KATZ, S. 90 f., 259, 373.

Farbenqualitäten (der physiologischen Farben) erfolgt, und zwar in dem Sinne, daß die netzhautmäßig vorliegenden Farbeindrücke den „eigentlichen“ Farben der Dinge ähnlicher und unter Umständen bedeutend ähnlicher werden.

Die „Berücksichtigung“ der Beleuchtungsverhältnisse äußert sich, sagt KATZ, in der Weise, daß eine Scheidung, eine „abstraktive Trennung“ zwischen „Beleuchtung“ und „Beleuchtetem“ vor sich geht.<sup>1</sup> Eine derartige Trennung in „Beleuchtung“ und „Beleuchtetes“ ist indessen nach KATZ — und dies ist für uns zunächst das Wichtigste — immer erst möglich, wenn „Oberflächenfarben“, gegeben sind. Je deutlicher, je prägnanter Oberflächenfarben sich zu konstituieren vermögen, um so wirksamer erfolgt die „Berücksichtigung der Beleuchtungsverhältnisse“, und um so ausgesprochener zeigt sich demnach auch die Farbenkonstanz. Für das „System der Flächenfarben“ gelte all dies nicht; hier, wo von einer Beleuchtung überhaupt nicht die Rede sein könne, falle die Trennung in „Beleuchtung und Beleuchtetes“ und damit auch die Farbenkonstanz ganz weg.<sup>2</sup>

Für die folgenden Ausführungen ist zunächst nur die immer wieder von KATZ betonte These wichtig, daß die Erscheinungen der Farbenkonstanz überhaupt nur möglich sind, wenn Oberflächenfarben gesehen werden. Wenn man heute von „Farbenkonstanz“, „Gedächtnisfarben“ usw. spricht, so hat man nur die speziellen Modifikationen und Eigenschaften der Oberflächenfarben im Auge.

Ist diese Auffassung zutreffend, so mußten unsere Patienten, solange bei ihnen die Wahrnehmung von Oberflächenfarben vollständig fehlte, ein anderes Verhalten gegenüber den in Betracht kommenden Erscheinungen aufweisen als Normale.

Zur Beantwortung der Frage, wie sich der Patient zu den

<sup>1</sup> KATZ, S. 156, 163, 172 f. usw. — Wie sich KATZ das Zustandekommen einer derartigen „Trennung“ im einzelnen denkt, wie er speziell das Erkennen der Verschiedenheit der Beleuchtungsstärke oder -art zu erklären versucht, vgl. bei ihm S. 372—396

<sup>2</sup> KATZ, S. 13, 264 f. usw.



Erscheinungen der Farbenkonstanz verhielt, wurden verschiedene Untersuchungen angestellt.<sup>1</sup>

Zunächst teilen wir die Ergebnisse folgender Versuchsgruppen mit:

1. wurden messende Versuche über sog. „Lichtperspektive“ (KATZ)<sup>2</sup> unternommen.

2. wurden am Kranken solche Versuche gemacht, wie sie KATZ bei seinen Beobachtungen und Versuchen „über Beschattung und Belichtung tonfreier Oberflächenfarben“ beschrieben hat.<sup>3</sup>

1. Versuche über Lichtperspektive. In einem sehr großen Zimmer mit einem großen Fenster wurde in einer Entfernung von  $1\frac{1}{2}$  m vom Fenster ein Farbkreis mit einer Scheibe aus schwarzen und weißen Sektoren (Tuchschwarz, Barytweiß, Scheibendurchmesser = 18 cm) aufgestellt. Ganz im Hintergrunde des Zimmers, etwa 7 m vom Fenster entfernt, war ein sehr großer weißer Karton angebracht. Der Patient saß (mit dem Rücken zum Fenster) in zirka  $\frac{3}{4}$  m Entfernung vor dem Kreis. Ein mit 2 kreisrunden Löchern versehener Schirm wurde so angebracht, daß von dem im Hintergrunde des Zimmers befindlichen Karton und der Scheibe auf dem Kreis nur kleine Ausschnitte zu sehen waren. Der Patient hatte die Aufgabe, die Sektoren so einzustellen, daß ihm die in den Löchern des Schirms erscheinenden „Farbflecke“ von gleicher Qualität erschienen (Einstellung des „Reduktionswertes“). Nach Wegnahme des Schirms mußte er das von ihm eingestellte Gemisch und den weißen Karton in bezug auf ihre Farbigkeit miteinander vergleichen und angeben, ob er die mit Hilfe des Reduktionsschirmes hergestellte Gleichung auch unter diesen neuen Beobachtungsverhältnissen anerkenne.

Es ergab sich ganz allgemein, daß der Kranke nach Wegnahme des Schirmes die Gleichung zwischen den reduzierten Farbeindrücken nie anerkannte, „Hinten ist es heller und hier ganz dunkel“, erklärte

<sup>1</sup> Wir beschränken uns im folgenden auf die Befunde bei Fall I und berücksichtigen Fall II nicht, da mit ihm nur wenige Versuche angestellt werden konnten, die aber dieselben Resultate aufwiesen.

<sup>2</sup> KATZ, S. 99 ff.

<sup>3</sup> KATZ, S. 163 ff.

stets der Kranke. Bei Beobachtung ohne Schirm mußte also dem Gemisch auf dem Kreis mehr Weiß zugefügt werden. Der Patient verhielt sich demnach in dieser Beziehung wie ein Normaler.

Wir geben ein Beispiel in Zahlen und bezeichnen dabei (im Anschluß an KATZ) den Reduktionswert als Wert I, den nach Wegnahme des Schirmes gewonnenen Wert als Wert II (Grenzmethode).

Wert I: 12° Weiß 10° Gelb<sup>1</sup> 338° Tuchschwarz

Wert II<sup>2</sup>: 95° „ 10° „ 255° „

Da, wie oben S. 358 erwähnt, namentlich zu Beginn der Untersuchungen des Kranken — aus dieser Zeit stammt auch diese Versuchsreihe — die Unterschiedsempfindlichkeit für Farbentöne der Schwarz-Weißreihe beim Patienten recht stark herabgesetzt war, so stellte der Kranke, je nachdem ob man bei der Grenzmethode von einem für den Patienten merklich zu hellen oder merklich zu dunklen Vergleichsreiz ausging, die Sektoren so ein, daß für den Normalen die Scheibe — sowohl bei Wert I als auch bei Wert II — zu hell bzw. zu dunkel war.

Ich machte Versuche auch der Art, daß ich für mich die Werte I und II einstellte und den Patienten angeben ließ, ob er sie für richtig halte oder nicht. Der Patient akzeptierte ausnahmslos die für mich gültigen Einstellungen und wies falsche Einstellungen (bei Vexierversuchen) — soweit er sie bei seiner herabgesetzten Unterschiedsempfindlichkeit als falsch erkennen konnte — zurück.

2. Versuche mit „Beschattung“ tonfreier Oberflächenfarben. Der Kreis K (vgl. Fig. 132 auf S. 402), der ebenso wie im vorigen Versuch mit einer Scheibe aus schwarzem, weißem und gelbem Sektor versehen ist, ist dem normalen, durchs Fenster F fallenden Tageslicht ausgesetzt. Zwischen dem Kreis K und dem Papierbogen P (Barytpapier

<sup>1</sup> Wegen gelblicher Tönung des Kartons mußte auf dem Kreis ein kleiner Sektor Gelb als chromatischer Zusatz mitverwandt werden.

<sup>2</sup> Dieser Wert war so ausgefallen, daß mir die Scheibe noch etwas zu dunkel erschien.





oder weißer Karton) befindet sich eine schwarze Holzwand W, so daß P unter herabgesetzter Beleuchtung steht.

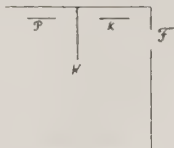


Fig. 132.

Die Sektoren der Scheibe wurden von mir mit Hilfe eines Doppelschirmes so eingestellt, daß der Papierbogen P und die rotierende Scheibe Licht von gleicher retinaler Wirksamkeit (diffus) reflektierten. Darauf betrachtete der Patient die in den Löchern des Doppelschirmes erscheinenden Lichtflecke und erklärte sie für gleich aussehend. Nach Wegnahme des Schirmes erschien dem Kranken der Papierbogen ausnahmslos „bedeutend“ heller als die Scheibe. Gleichzeitig erklärte der Patient, daß die hellere Farbe des Bogens wesentlich „dünner“ erscheine als die auf dem Kreisel. (Vgl. dazu unsere früheren Ausführungen über die verschiedene „Dicke“ der Farben.)

Ich führe wieder ein Beispiel in Zahlen an, beim dem sowohl Wert I als auch Wert II vom Patienten ganz allein ermittelt wurde<sup>1</sup> (Grenzmethode).

Wert I: 38,5° Weiß 20° Gelb 301,5° Tuschschwarz

Wert II: 176° „ 20° „ 164° „ „

Diese vom Patienten ermittelten Werte wurden von verschiedenen Normalen, denen sie zum Vergleich vorgeführt wurden, anerkannt (von individuellen Unterschieden sehen wir hier ab). Für mich war Wert II so, daß mir die Scheibe sogar etwas zu hell erschien. Der Patient verhielt sich, wie man ersieht, auch unter diesen Versuchsbedingungen in bezug auf die sog. Farbenkonstanz wesentlich wie ein Normaler.

Zusammenfassend können wir also feststellen: Das Gegebensein von Oberflächenfarben ist bei diesen

<sup>1</sup> Wert I wurde aus Rücksicht auf den Patienten und wegen Zeitersparnis gewöhnlich von mir eingestellt.

Versuchen nicht, wie KATZ meint, die unbedingt notwendige Voraussetzung für das Zustandekommen der Erscheinungen der Farbenkonstanz.

Um so auffallender war es zunächst, daß sich der Kranke keineswegs wie ein Normaler verhielt, wenn man Versuche machte, die in irgendeiner Form den von HERING (a. a. O. S. 8) beschriebenen Versuch mit dem Schatten, den ein aufgehängter Papierschnitzel auf eine weiße Unterlage wirft, nachahmten.

Wenn man den Schatten eines beliebigen Gegenstandes, etwa eines Stativs, auf irgendeine hellere oder dunklere Fläche warf, so gab der Kranke immer nur an, daß er an der betreffenden Stelle „dunkle Partien“ sähe.

Wie nun die nähere Untersuchung ergab, vermochte der Kranke diese dunkleren Partien niemals als Schatten aufzufassen. Nur rein abstrakt wußte er, daß es so etwas wie Schatten gibt. Eine anschauliche Vorstellung davon konnte man ihm aber bei diesen Versuchen auf keine Weise vermitteln. Auch die Schatten, die im gewöhnlichen Leben auffallen müssen, faßte er nicht als Schatten auf, selbst wenn man ihn darauf bringen wollte. So wird auch seine Auffassung der Tuchfalten bei dem Versuch verständlich, den wir (oben S. 373) zum Nachweis der fehlenden Anschmiegsamkeit der Farben an die Oberfläche der Gegenstände schilderten.

Beim Schattenversuch fehlten dem Patienten also im Gegensatz zu den Befunden bei den beiden anderen Prüfungen die Erscheinungen, wie sie beim Normalen vorliegen.

Wir haben zwei verschiedene Befunde, die der Erklärung bedürfen. Einmal, daß die Erscheinungen der Farbenkonstanz unter bestimmten Bedingungen auftreten konnten, obgleich der Patient keine Oberflächenfarben hatte, sodann das Ausbleiben dieser Erscheinungen beim Schattenversuch. Fassen wir zunächst den ersten Befund ins Auge.

Daß bei der Erklärung unseres Versuchsergebnisses den von HERING angeführten Regulierungsvorrichtungen unseres Auges bei weitem nicht ein so großes Gewicht beizumessen ist, wie es HERING selbst bei ähn-





lichen Versuchen tun zu müssen glaubte, brauchen wir nicht näher zu erörtern. Gegen die betreffende Anschauung HERINGS liegen bereits eine Reihe bündiger, darunter auch auf experimenteller Grundlage erhobener Einwände von G. E. MÜLLER<sup>1</sup>, D. KATZ<sup>2</sup>, E. R. JAENSCH<sup>3</sup> und W. KÖHLER<sup>4</sup> vor. In ganz analoger Weise wie die genannten Autoren könnten auch wir in bezug auf unseren Befund argumentieren.

Auch hinsichtlich des Einflusses der sog. „Gedächtnisfarben“ denken wir, namentlich wenn es sich um solche und ähnliche Laboratoriumsversuche handelt, wie oben, wesentlich so wie KATZ, der den Gedächtnisfarben einen Einfluß auf die Ergebnisse der eigenen messenden Versuche überhaupt abspricht (S. 216, 370). Eine Gedächtnisfarbe, sagt er, könne sich nur für solche Objekte ausbilden, denen ihrer Natur nach eine bestimmte Farbe zukommt oder für solche, die in gewisser Weise individuell bestimmt sind. Da nun die tonfreien und bunten Papiere, die bei seinen Versuchen Verwendung fanden, weder irgendwie ausgezeichnet, noch individuell irgendwie bestimmt, noch den Vpn. von früher bekannt waren, so behauptet KATZ — und unserer Meinung nach mit vollem Recht —, daß unter solchen Umständen seinen Beobachtern keine „Winke zur Reproduktion von Gedächtnisfarben“ gegeben worden wären. — Das Gleiche, was KATZ von den bei seinen Versuchen gebrauchten Papieren behauptet, müssen natürlich auch wir hinsichtlich der Papiere erklären, die von uns bei unseren Versuchen verwendet wurden. Der Patient hatte im Laufe der eingehenden Untersuchungen so viel verschiedene tonfreie und bunte Papiere und Kartons von der verschiedensten Größe und Form gesehen, daß es wohl ausgeschlossen erscheint, daß sich bei ihm gerade für diejenigen Papiere, die bei den hier in Frage kommenden Versuchen gebraucht wurden, Gedächtnisfarben ausgebildet haben.

Bei der Angabe der Richtung, in der unserer Meinung nach eine Erklärung des Ergebnisses zu suchen ist, gehen wir am besten von den Ausführungen von KATZ aus. Eine restlose Deutung läßt sich auf Grund der Befunde an unserem Patienten deshalb noch nicht geben, weil dazu, wie es sich

<sup>1</sup> G. E. MÜLLER, Zur Grundlegung der Psychophysik. Berlin 1878. S. 419.

<sup>2</sup> KATZ S. 369 f.

<sup>3</sup> E. R. JAENSCH, Über Grundfragen der Farbenpsychologie. Ber. üb. d. VI. Kongr. f. exper. Psychol. I. Teil hrsg. v. F. SCHUMANN. (Leipzig, Barth. 1914.) S. 45 ff.

<sup>4</sup> W. KÖHLER, Optische Untersuchungen am Schimpansen und am Haushuhn. Abhandl. d. Berliner Akad. d. Wiss., math.-phys. Kl. (1915), S. 54 ff.

gleich zeigen wird, noch besondere Untersuchungen über das Zustandekommen des Gegenstandsbewußtseins erforderlich sind.

Es kommt uns hier nicht auf eine erschöpfende kritische Untersuchung der KATZschen Darlegungen an. Wir brauchen z. B. nicht näher zu untersuchen, ob die Begriffe der „eigentlichen“ Farbe und der „normalen Beleuchtung“ in den von KATZ gegebenen Fassungen zutreffen, oder ob gerade hier noch eine Revision seiner Theorie geboten ist. Worauf es hier ankommen muß, ist die Klärung der Frage, wie es möglich war, daß unser Patient auch beim Gegebensein von „Flächenfarben“ eine „abstraktive Trennung“, eine „Scheidung“ zwischen Beleuchtung und Beleuchtetem im Sinne von KATZ vollziehen konnte.

Bei KATZ stehen die verschiedenen räumlichen Eigenschaften der Farben, ihre verschiedene Lokalisation und Raumerfüllung, im Mittelpunkt seiner Ausführung. Dementsprechend ergibt sich auch nach KATZ für das Problem der Erscheinungsweise eine Zwitterstellung: Die Untersuchungen darüber finden zu einem großen Teil in dem Grenzgebiet zwischen Raum und Farbe statt (KATZ S. 5). Bei der näheren Beschreibung der verschiedenen räumlichen Erscheinungsformen überschreitet aber KATZ die Grenzen einer Differenzierung der Farbphänomene nach nur räumlichen Gesichtspunkten, indem er den Dingbegriff einführt, der dann im Laufe seiner Untersuchungen eine unseres Erachtens nicht ganz klare theoretische Rolle spielt. KATZ führt ihn schon bei der Abgrenzung der Oberflächenfarben von den Flächenfarben ein. So sagt er: „wie auch immer eine Oberflächenfarbe auftritt, wird ein Gegenstand als ihr Träger vorgestellt . . . jede Oberflächenfarbe bedeutet also zugleich eine farbige Qualität eines Objektes. Demgegenüber verbindet sich mit einer Flächenfarbe nicht im gleichen Sinne der Eindruck, daß sie eine Gegenständlichkeit andeutet“ (S. 13). Die Flächenfarben wollen, so wie sie erscheinen, als raumfüllendes Quale (HERING) genommen werden. Ähnlich lesen wir: „die Oberflächenfarben repräsentieren unveränderlich gedachte farbige Qualitäten von Gegenständen. . . die Flächenfarbe weist nicht in dem gleichen Sinne wie die Oberflächenfarbe auf eine



Gegenständlichkeit als ihren Träger hin, sie repräsentiert dementsprechend auch keine feste farbige Qualität“ (S. 265).

Gegenüber diesen Ausführungen ist zunächst einmal festzustellen, daß nicht nur Oberflächenfarben sondern auch Farben von ganz anderer Erscheinungsweise, z. B. Raumfarben, auf Gegenstände als ihre Träger hinweisen können. KATZ sagt selbst, man dürfe nicht Oberflächenfarben schlechthin mit Gegenstandsfarben identifizieren, denn sonst könnte „dieser Terminus in gewissen Fällen irreführen. So schreiben wir wohl einem Objekt aus rotem Glas oder einer gleichgefärbten Flüssigkeit das Rot als Gegenstandsfarbe zu; der in den beiden Fällen ausgelöste farbige Eindruck hat aber durchaus nicht den Charakter einer Oberflächenfarbe, besitzt vielmehr den Charakter der ... Raumfarben“ (S. 8).

Wir sehen also, daß Farbeindrücke von sehr verschiedener räumlicher Erscheinungsweise Gegenstandsfarben sein können.

Wenn nun KATZ weiter sagt, daß beim Gegebensein von Oberflächenfarben ausnahmslos das Bewußtsein einer Gegenständlichkeit als des Trägers der Farbe vorliegen muß, so können wir ihm darin nicht ohne weiteres zustimmen; negative Nachbilder z. B., die nach erfolgter Reizung umschriebener Netzhautpartien auftreten, nehmen bei ihrer Projektion auf eine Oberfläche, wie KATZ selbst sagt (S. 56, 63), den Charakter von Oberflächenfarben an. Nun haben wir aber bei derartigen Nachbildern nicht das Bewußtsein, daß hier die Oberflächenfarben auf einen Gegenstand als ihren Träger hinweisen: es fehlt ihnen gerade der eigentliche Realitätscharakter.

Wendet man dagegen ein, daß das Bewußtsein der Gegenständlichkeit hier nicht absolut fehle, sondern nur irgendwie herabgesetzt wäre, so muß man demgegenüber wieder betonen, daß man gleichgeformte und gleichgroße negative Nachbilder bei geschlossenen Augen haben kann, die in diesem Falle, wie KATZ selbst nachweist, flächenfarbig sind, dabei aber in bezug auf den Realitätscharakter sich genau so verhalten, wie die oberflächenfarbig erscheinenden Nachbilder bei ihrer Projektion auf irgendeine Oberfläche.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Eine Bestätigung dafür, daß den Oberflächenfarben der Gegen-

Die Flächenfarben sollen nun nach KATZ nicht im selben Sinne auf einen Gegenstand als ihren Träger hinweisen wie die Oberflächenfarben. Das ist in bezug auf solche Farbeindrücke, wie wir sie namentlich im Laboratoriumsversuch, etwa in Spektralapparaten, im gelochten Schirm usw. kennen, sicher richtig. Aber für die gewöhnlichen flächenfarbigen Eindrücke unseres Patienten gilt das ebenso sicher nicht. Für ihn waren die Flächenfarben seiner Umgebung Gegenstandsfarben, wenn nicht durch künstliche Versuchsbedingungen die Unmöglichkeit der Beziehung der Farben auf Gegenstände als ihre Träger erzwungen wurde. Es war für den Kranken von größter Bedeutung, daß er die tonfreien bzw. bunten Farben, die sich ihm für gewöhnlich aufdrängten, trotz des Umstandes, daß sie hinsichtlich ihrer Lokalisation und Raumerfüllung sämtliche Merkmale von Flächenfarben besaßen, als einem Aufsendinge angehörig, d. h. also als Gegenstandsfarben auffaßte. Dadurch haben sich bei unserem Patienten Verhältnisse entwickelt, von denen sich der Normale keine absolut zutreffende Vorstellung bilden kann. Bei dem Kranken konnten die Farben ohne die räumliche Erscheinungsweise als solche zu ändern, sowohl auf einen Gegenstand als Träger hinweisen, als auch nicht. Wenn er z. B. durch einen gelochten Schirm sah, so sah er nur Flächenfarbe ohne einen Träger, sonst einen flächenfarbig erscheinenden Träger.

Gerade darin, daß der Kranke die ihm für gewöhnlich gegebenen Flächenfarben als Gegenstandsfarben auffaßte, war für ihn die Möglichkeit des Zustandekommens der Erschei-

standscharakter unter Umständen fehlen kann, finde ich in einer eben erschienenen (erst während des Druckes dieser Arbeit mir bekannt gewordenen) Untersuchung von WITTMANN über die Inversion wirklicher Körper. (Arch. f. d. ges. Psychol. 39, Heft 1/2.) Die Farben eines invertiert gesehenen körperlichen Gebildes können den ausgesprochenen Charakter von Oberflächenfarben haben und dabei doch nicht Gegenstandsfarben, d. h. feste, farbige Qualitäten des invertierten Gebildes repräsentieren. Bei der Nachprüfung der Versuche von WITTMANN konnte ich seine Beobachtungen im allgemeinen bestätigen, fand aber, daß verschiedene Personen sich in dieser Beziehung verschieden verhalten können.





nungen der Farbenkonstanz unter den angegebenen Bedingungen vorhanden. Ist einmal das Bewußtsein da, daß eine Farbe Gegenstandsfarbe ist, so genügt dies, damit die Erscheinungen der Farbenkonstanz unter den gewählten Bedingungen zustandekommen. Auf die spezielle Art der räumlichen Erscheinungsform kommt es dann nicht mehr an. Es ist dazu also auch nicht, wie es KATZ für notwendig hält, eine möglichste Prägnanz von Oberflächenfarbigkeit erforderlich.

Gewiß hat die optische Struktur der Sehdinge, ihre feste Gestaltung infolge der bestehenden Wahrnehmungsstörung bei unserem Patienten gelitten — dafür spricht ja schon die Discrepanz zwischen den optischen und taktilen Eindrücken. von der der Kranke anschauliche Schilderungen gab — aber doch nicht in dem Maße, daß ihm das Bewußtsein, Gegenstände vor sich zu haben, fehlte — wenigstens nicht mehr zu Beginn unserer Untersuchungen.

Eine Bestätigung dafür, daß es auf Oberflächenfarbigkeit als solche beim Zustandekommen der Farbenkonstanz nicht ankommt, sondern nur auf das Bewußtsein, Gegenstandsfarben vor sich zu haben, sehen wir bei Gegenständen, deren Farben den Charakter von Raumfarben haben. Für uns bleibt z. B. ein Glas Tinte, das im diffusen Tageslicht blau erscheint, auch bei Gasbeleuchtung „blau“, obgleich wir es jetzt mit einem objektiven Lichtgemisch zu tun haben, das wir bei Tageslicht für braun erklären würden.

Wenn man die Ausführungen von KATZ mit Aufmerksamkeit verfolgt, so erkennt man, daß auch er im Grunde nicht umhin kann, die große Bedeutung des Bewußtseins der Gegenständlichkeit für das Zustandekommen der „Trennung von Beleuchtung und Beleuchtetem“ in Betracht zu ziehen. Das geht schon daraus hervor, daß KATZ die Farbenkonstanz im Gegensatz zu HERING nicht als die Ursache dafür ansieht, daß wir bestimmte Farben als feste, unveränderlich gedachte Qualitäten von Gegenständen auffassen<sup>1</sup>, sondern im Gegenteil das

<sup>1</sup> Indem HERING die Farbenkonstanz für eine der merkwürdigsten und wichtigsten Tatsachen im Gebiete der physiologischen Optik erklärt, weist er darauf hin, daß ohne diese Konstanz die Farben der Aufsendinge sich in einer praktisch sehr unzuweckmäßigen Weise fort-

Bewußtsein, daß nur Gegenstände Träger fester Farben sein können, als die im letzten Grunde notwendige Voraussetzung für das Zustandekommen der Farbenkonstanz halten muß. Denn die „eigentliche Farbe“, die KATZ gerade zur Erklärung der ganzen Erscheinung fortwährend heranzieht, ist ja eine feste Farbe, wie sie nach KATZ unter bestimmten Beleuchtungsverhältnissen — den „normalen“ — vorliegt. Aber zu einer klaren Trennung zwischen Gegenstandsfarben und Erscheinungsweisen der Farben ist es bei ihm nach unserer Meinung nirgends gekommen, und zwar deshalb, weil, wie gesagt, die räumlichen Eigenschaften der Farben fortwährend seinen Gedankengang in der Untersuchung bestimmen. Er sagt zwar einerseits in bestimmten Zusammenhängen, daß ohne das Bewußtsein der Gegenständlichkeit die in Frage kommenden Erscheinungen nicht zustandekommen können (so z. B. S. 374, 409), benutzt aber dabei die Begriffe „Gegenstandsfarbe“ und „Oberflächenfarbe“ als synonyme Begriffe (z. B. ausdrücklich auf S. 374).

Die Folgen hiervon zeigen sich auch deutlich in der Art, wie er manche seiner Befunde erklärt. Wir greifen als Beispiel seine Versuche mit sehr kurzen Betrachtungszeiten heraus. KATZ stellt fest (S. 203 ff.), daß auch bei einer außerordentlich kurzen Expositionszeit, die Erscheinungen der Farbenkonstanz zwar noch in erheblichem Maße auftreten, daß sie aber im Vergleich mit den entsprechenden Erscheinungen bei gewöhnlicher (dauernder) Beobachtung doch weniger deutlich sind. Auf Grund seiner Beobachtungen und der seiner Vpn. findet er dabei, daß bei tachistoskopischer Vorführung „die Objekte mehr einen Bildcharakter annehmen, daß ihnen bis zu einem gewissen Grade der Charakter der Stofflichkeit fehlt“ (S. 210), und führt diese Veränderung in der Wahrnehmung der Stofflichkeit auf eine herab-

während ändern würden. und fährt dann folgendermaßen fort: „Wenn sich . . . die Farben der Aufsendinge den Änderungen der Beleuchtung entsprechend fortwährend ändern würden, so würde es gar nicht dazu kommen, daß die einzelnen Dinge bestimmte Farben für uns haben, welche wir als wesentliche Eigenschaften derselben auffassen und als ihre wirklichen Farben bezeichnen, vielmehr würden wir der Kreide oder der Kohle das Weiß bzw. Schwarz ebenso wenig als ein ständiges Attribut beilegen, wie dem Eisen das Kalt oder Warm, welches uns von demselben je nach seiner wechselnden Temperatur erzeugt und von uns als eine nur zufällige Eigenschaft desselben genommen wird.“



gesetzte Deutlichkeit der Oberflächenstruktur zurück. Damit, sagt Katz, nähern sich die Farben in ihrer Erscheinungsweise der der Flächenfarben. Damit kommen die peripheren Faktoren mehr zu ihrem Recht (S. 211).

Wir sehen somit, daß Katz die Erklärung der Erscheinung hauptsächlich auf das Zurückgehen der Oberflächenfarbigkeit aufbaut und nicht, wie es bei den genannten Beobachtungen doch gewiß nahelag, auf den Bildcharakter der Objekte, d. h. die geringere Deutlichkeit des Bewußtseins, Gegenstandsfarben zu haben.

Wir wenden uns nun zur Erklärung des zweiten Befundes, des Fehlens der Auffassung von Schatten. Beim Schattenversuch waren die Bedingungen anders. Während man bei den beiden S. 400f. geschilderten Versuchen nicht den Eindruck hatte, daß der schlecht beleuchtete Papierbogen „beschattet“ war, sondern den, daß der Bogen sich in einem „schlecht beleuchteten Raum“ (Katz) befand, handelte es sich beim Schattenversuch um die prägnante Auffassung von Schatten als solchen. Hier mußte der Patient, um wirklich den Eindruck eines „auf einer Oberfläche liegenden“ Schattens zu haben, besser strukturierte Wahrnehmungsgebilde haben, als es tatsächlich der Fall war. Vor allem mußte ihm die Möglichkeit gegeben sein, eine wirklich straffe Oberfläche zu sehen, was ihm aber infolge seiner Störung unmöglich war.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß der Kranke sowohl im Stadium der Achromasie wie in dem der Restitution, solange die Fähigkeit, Oberflächenfarben zu sehen, noch nicht wiedergekehrt war, niemals die Ausdrücke „schwarz“ und „weiß“, sondern immer nur „hell“ und „dunkel“ verwandte. Man glaube nicht etwa, daß diese Tatsache mit der oben (S. 360) erwähnten Farbensamenamnesie zusammenhing. Das ging daraus hervor, daß der Kranke immer wieder versicherte, er wüßte zwar, daß man z. B. Wäsche, Schreibpapier usw. als „weiß“, Kohle als „schwarz“ bezeichnen müsse — er selbst hätte es früher ja getan —, aber er könnte jetzt nicht den Grund einsehen, weshalb man das täte. „Das ist doch hell“ pflegte er zu sagen, indem er z. B. auf Papier zeigte, „was bedeutet noch weiß?“<sup>1</sup> „Weiß“ und „Schwarz“ sind eben in diesen Fällen Prädikate von Oberflächenfarben, die er ja tatsächlich nicht sah. Erst in einem bestimmten Stadium der Restitution, als er die

<sup>1</sup> Schon HERING hat darauf hingewiesen, daß zwischen den Begriffen „hell“ und „dunkel“ einerseits und „weiß“ und „schwarz“ andererseits ein Unterschied besteht, a. a. O. S. 11.

hellen Oberflächen wirklich als Oberflächen sah, begriff er auch wieder, was „weiß“ bedeutet.

Es ergibt sich also für das Problem der Farbenkonstanz die Feststellung, daß ihre Erscheinungen zustande kommen können, sobald Gegenstandsfarben gegeben sind. Die spezielle Art der räumlichen Erscheinungsweise der Farben als solche ist belanglos. Wohl aber ist das Maß, in dem der Farben Träger strukturiert erscheint, für das Zustandekommen bestimmter hier in Frage kommender Erscheinungen (Schatten) von ausschlaggebender Bedeutung.

### III. Wiederkehr der Wahrnehmung von Oberflächenfarben.

Wir beschränken uns auf die Darstellung der Restitution der normalen Farbenwahrnehmung bei Fall I, bei dem der Restitutionsprozeß relativ rasch war<sup>1</sup> und besonders gut beobachtet werden konnte. Bei Fall II konnte man aus äußeren Gründen keine eingehenden Beobachtungen anstellen. Der Restitutionsprozeß verlief bei diesem Kranken auch langsamer, da man bei seiner Entlassung, trotz des Umstandes, daß bei ihm die Störung nicht in so ausgeprägter Form bestand, noch deutlichere Reste der Störung nachweisen konnte, als bei dem anderen Patienten.

Der Verlauf des Restitutionsprozesses bei Fall I war aber derart, daß er in theoretischer Hinsicht von großer Bedeutung sein dürfte.

Der Kranke lokalisierte die Ebene, in der er die Farbe eines Objektes sah, allmählich immer weniger weit vor die Oberfläche der Gegenstände. Die Farben wurden immer weniger dick, so daß bei Wiederholungen der verschiedenen Versuche, die wir früher beim Nachweis des Fehlens der Wahrnehmung von Oberflächenfarben geschildert haben, sich immer

<sup>1</sup> Dieser Restitutionsprozeß setzte ca. 2½ Monate nach dem Beginn der Wiederkehr des normalen Farbensinnes als solchen ein und wurde bis zur Entlassung des Patienten, die dann nach etwa weiteren 2 Monaten erfolgen konnte, verfolgt.





geringere quantitative Werte ergaben. Wurden z. B. dem Patienten die mit tonfreien und bunten Papieren überzogenen Platten zuerst in frontoparalleler Orientierung geboten und dann aus dieser Lage gedreht, so genügte ein immer kleinerer Drehungsbetrag, damit der Patient die vorgenommene Drehung feststellen konnte.

Schließlich kam es dazu, daß ganz bestimmte Farben den ausgesprochenen Charakter von Oberflächenfarben annahmen und zwar zuerst die hellen, zuletzt die dunklen. Bei der Entlassung des Kranken bestand die Störung nur noch bei den dunkelsten Farben, aber auch da nur noch in ganz geringem Maße und nur im indirekten Sehen.

Besonders wichtig erscheint uns die Tatsache, daß die Wahrnehmung von Oberflächenfarben zuerst im zentralen Sehen wiederzukehren begann. Wenn z. B. der Patient die Mitte eines farbigen Kartons fixierte, so erschien ihm der in der unmittelbaren Umgebung des Fixationspunktes befindliche Teil des Kartons, entsprechend einem Gesichtswinkel von etwa  $3^\circ$ , oberflächenfarbig, während die peripher gesehenen Partien immer noch den Charakter der Flächenfarben hatten. Sie erschienen immer noch „dick“, und zwar, um so dicker, je weiter sie vom fixierten Gebiet entfernt waren. Die Folge davon war, daß der Kranke, wie er von selbst oft angab, den Eindruck hatte, die Mitte des Kartons sei „tiefer“ oder „weiter entfernt“ von ihm als die seitlichen Teile. Der Karton erschien also dem Patienten gleichsam konkav, nur zeigte seine Mitte, wenn sie vom Patienten zentral betrachtet wurde, ein strafferer Gefüge, eine festere Struktur als die seitlichen Partien.

Am besten konnte der Patient solche Beobachtungen beim Schreiben machen. Wenn er schrieb, so tauchte die (zentral gesehene) Federspitze nicht mehr wie früher „ins Helle des Papiere hinein“: die entsprechende Partie des Papiere hatte schon den Charakter einer Oberflächenfarbe angenommen, während die noch gleichzeitig gegebenen aber indirekt gesehenen Teile des Papierbogens noch „dick“ waren. Überraschend für den Patienten war dabei der Umstand, daß beim Verfolgen der Federspitze mit den Augen die indirekt gesehene

dicke Farbe des Papiere sich fest an die Oberfläche desselben anschmiegte, sobald der Kranke „dorthin sah“.

Die große theoretische Bedeutung der geschilderten Befunde tritt erst völlig zutage, wenn man die am Patienten gewonnenen Ergebnisse mit bestimmten Beobachtungen des Normalen im indirekten Sehen vergleicht.

Auch beim Normalen können, worauf KATZ ausdrücklich hingewiesen hat, peripher gegebene Farbeindrücke den „Flächenfarben sehr nahe stehen oder geradezu den Charakter der Flächenfarben haben“ (KATZ, S. 290 ff.). Dies ist aber beim Normalen nur unter ganz bestimmten Beobachtungsbedingungen der Fall, z. B. wenn wir auf die Himmelsfläche blicken und ein Objekt, etwa ein Papierstückchen, ins Gesichtsfeld einführen: Das Papierstückchen hat dann, bis es nahezu zentral gesehen wird, den Charakter einer Flächenfarbe. Dagegen haben für uns die peripheren Farbeindrücke den Charakter der Flächenfarbe nicht, wenn sich, wie KATZ sagt, „Motive vom Zentrum aus“ für die oberflächenfarbige Auffassung der peripher gesehenen Teile geltend machen. So gewinnt man bei Fixation der Mitte eines größeren Papierbogens den Eindruck, daß der ganze Papierbogen, auch seine indirekt gesehenen Partien, im wesentlichen den Charakter einer Oberflächenfarbe haben.

KATZ geht nicht näher auf die Frage ein, welcher Art die vom Zentrum ausgehenden Motive sind, die beim Normalen eine oberflächenfarbige Auffassung der peripher gesehenen Teile eines größeren Papierbogens oder eines sonstigen Gegenstandes bewirken. Die Möglichkeit zur Beantwortung dieser wichtigen Frage dürften uns die Verhältnisse bei unserem Kranken geben.

Für den Kranken hatten ja, wie wir eben gesehen haben, peripher gegebene Farbeindrücke nicht nur dann den Charakter der Flächenfarben, wenn sie isoliert, etwa als Farbe eines peripher gebotenen Papierstückchens, auftraten, sondern auch dann, wenn sie als peripher betrachtete Teile eines größeren zusammenhängenden Gegenstandes gegeben waren. Die von KATZ postulierten, „vom Zentrum ausgehenden Motive“ für die oberflächenfarbige Auffassung der peripheren Partien





müssen demnach dem Patienten gefehlt haben. An welchen Motiven kann es nun unserem Patienten gemangelt haben?

Wir wissen nach all unseren bisherigen Darlegungen, daß die Sehdinge für unseren Kranken in ihrer ganzen Struktur in hohem Grade gelockert waren. Die einzelnen „Teile“ eines Sehdinges wiesen naturgemäß nicht die normale innere Bindung untereinander auf, wie die Sehdinge des Normalen. Und dieser Mangel an der festen Gestalt ist offenbar die Ursache dafür, daß der Kranke noch zur Zeit, als er im zentralen Sehen bereits Oberflächenfarben hatte, nicht imstande war, die indirekt gesehenen Teile eines in sich zusammenhängenden Ganzen oberflächenfarbig aufzufassen. Infolge des Mangels an der inneren Bindung der indirekt und der zentral gesehenen Teile näherten sich die Beobachtungsbedingungen beim zentralen Betrachten z. B. eines Papierbogens jenen Beobachtungsbedingungen beim Normalen, unter denen ein peripher gegebener Farbeindruck für sich isoliert auftritt und auch dem Normalen flächenfarbig erscheint. Umgekehrt bewirkt das Gegebensein einer festen Gestalt beim Normalen, daß für ihn beim zentralen Betrachten eines ganzen Papierbogens die indirekt gesehenen Partien, die, isoliert geboten, flächenfarbig erscheinen, dieselbe räumliche Erscheinungsweise annehmen, wie die zentral gesehenen.

Nach dieser Auffassung bedeutet die Erregung peripherer Netzhautpartien in physiologischer Hinsicht etwas anderes, je nachdem ob die betreffende periphere Partie für sich isoliert erregt wird oder die Erregung derselben in innerer Bindung mit der Erregung anderer (z. B. zentraler) Partien erfolgt.

Wie anderwärts gezeigt werden soll, gelten die vorstehenden Ausführungen nicht nur für die hier in Frage kommenden Farbphänomene, sondern auch für die ganze quantitative Messung der peripheren Sehschärfe (Auflösungsvermögen). Die wohl in allen physiologischen Lehrbüchern zu findende, steil abfallende glockenförmige Kurve, die die rasche Abnahme der Sehschärfe nach der Peripherie hin symbolisiert, gilt nur für die Ergebnisse einer Sehschärfebestimmung, die unter ganz bestimmten Untersuchungsbedingungen erfolgt, nämlich denjenigen, unter denen die Sehschärfe einer peripheren Netzhautstelle für sich isoliert, d. h. ohne oder nahezu ohne innere (gestaltliche) Bindung mit dem zentralen Sehen geprüft wird.

#### IV. Zur Frage nach dem Wesen und dem Ursprung der Störung.

Im ganzen Verlauf unserer Analyse trat es deutlich hervor, daß die verschiedensten experimentellen Befunde in einem einheitlichen, gesetzmäßigen Zusammenhange miteinander stehen. Diese Einheitlichkeit zeigte sich auch in der Aufeinanderfolge der verschiedenen Stadien der Störung bei Fall I. Darum ist der Gedanke, daß es sich bei unseren Patienten um irgendwelche mehr zufällige pathologische Curiosa handele, völlig von der Hand zu weisen.

Die positive Deutung der vorliegenden Wahrnehmungsstörung begegnet naturgemäß noch außerordentlichen Schwierigkeiten, denn so lange ein direkter Vergleich unserer Beobachtungen mit anderen solchen oder ähnlichen noch nicht möglich ist, halten wir es für geboten, bei der positiven Deutung eine gewisse Zurückhaltung zu üben.

Daß zu den Ursachen dieser Störung solche Faktoren, wie Beeinträchtigung der Sehschärfe, insbesondere etwa der Tiefensehschärfe im gewöhnlichen Sinne nicht gehören können, muß für jeden Leser, der unseren Ausführungen aufmerksam gefolgt ist, ohne weiteres klar geworden sein.

Die Befunde der Sehschärfenbestimmung waren ja, wie wir gesehen haben, bei beiden Patienten so gut, wie sie es bei sehr vielen Normalen sicherlich nicht sind. Jedenfalls würde man in einer vollständig falschen Richtung suchen, wenn man etwa die Störung der Patienten in Analogie setzen würde zu dem unscharfen Sehen im gewöhnlichen Sinne, das ein Normaler z. B. bei schlechter Akkommodation oder im indirekten Sehen usw. aufweist. Gewiß, auch beim Normalen verlieren in solchen Fällen die Farben der Sehdinge den ausgesprochenen Charakter der Oberflächenfarben und können sich, in bezug auf die verschiedenen räumlichen Eigenschaften unter Umständen sogar sehr stark den Flächenfarben nähern. So z. B. leidet die Lokalisationsbestimmtheit der Farben, die die Schärfe der Konturen der Sehdinge usw. Aber es ist doch schließlich ausgeschlossen, daß man dabei eine große Reihe gerade derjenigen Erscheinungen in irgendeiner Weise konstatieren kann, die bei unseren Patienten als besonders charakteristisch beschrieben wurden. Man denke an die Erscheinungen bei der Drehung einer Fläche, beim Würfelbeim Eingetauchterscheinen usw. in ihrer gesetzmäßigen Abhängigkeit von der Helligkeit der Farben. Keine, auch noch so große Beeinträchtigung der Sehschärfe könnte die dabei aufgetretenen einheitlich zusammenhängenden Erscheinungen erklären. Wir machen



auch besonders darauf aufmerksam, daß in einem bestimmten Stadium der Restitution helle Farben als Oberflächenfarben und dunkle Farben noch als Flächenfarben zur selben Zeit gesehen wurden, was die Möglichkeit ausschließt, daß es sich um Erscheinungen handelt, die von der Güte der Sehschärfe abhängen.

Da beide Patienten, wie aus der „Allgemeinen Charakteristik der Fälle“ (oben S. 360) hervorgeht, eine „Seelenblindheit“ aufwiesen, die bei Fall I zu Beginn unserer Beobachtungen besonders schwer war, könnte man vielleicht meinen, daß der Wegfall der Wahrnehmung von Oberflächenfarben speziell durch sie hervorgerufen wurde.

Demgegenüber ist zu sagen, daß es sicher schwere Fälle von Seelenblindheit (ohne Beeinträchtigung des Farbensinnes) gibt, die keine Spur von der hier behandelten Störung zeigen. Wir verweisen in diesem Zusammenhang nur auf den von GOLDSTEIN und mir ausführlich analysierten Fall von schwerer apperzeptiver Seelenblindheit.

Das Gleiche ließe sich sagen gegenüber der Annahme einer Beziehung der Wahrnehmungsstörung speziell zur schweren Störung des Farbensinnes als solchen, die ja auch bei beiden Patienten vorlag. Es gibt zweifellos Kranke mit Hinterhauptsläsionen mit erworbenen Farbensinnstörungen, auch schweren Schädigungen des Farbensinnes ohne nennenswerte Störungen des Gesichtsfeldes<sup>1</sup>, die nach unseren bisherigen genauen Feststellungen keine Störung von der Art der hier analysierten aufzuweisen brauchen.

Immerhin könnte die Tatsache, daß bei beiden Patienten gleichzeitig mit dem Wegfall der Wahrnehmung von Oberflächenfarben noch andere zentral bedingte Sehstörungen, nämlich „Seelenblindheit“ und eine Farbensinnstörung, bestanden, einen gewissen Anhaltspunkt für eine positive Deutung geben. Man könnte nämlich vermuten, daß es sich bei unserer Störung um die Wirkung einer besonderen „Kombination“ jener beiden, ihrer Natur nach verschiedenen, Störungen handelt.

Für einen solchen Gedanken könnte zunächst die Tatsache sprechen, daß ich auch noch bei einem anderen Patienten, der ebenfalls eine eigenartige zentrale optische Wahrnehmungsstörung

<sup>1</sup> Wir kommen bei einer anderen Gelegenheit (in Gemeinschaft mit K. GOLDSTEIN) auf diese Fälle zu sprechen.

und eine erworbene Rot-Grünblindheit hatte, in gewisser Hinsicht ähnliche Erscheinungen feststellen konnte. Dieser Kranke erklärte, daß er sämtliche Farben „wie durch die Gelatine“ sähe, die sich nicht weit, ca. 10–15 cm, vor seinen Augen befände. Der Farbenton der „Gelatine“ entsprach stets demjenigen, in dem er das gleichsam dahinter erscheinende Objekt sah. Diese „Gelatine“ erschien also z. B. gelb, wenn der Kranke einen Gegenstand von gelber, blau, wenn er einen Gegenstand von blauer Färbung betrachtete. (Man konnte keine Bedingungen schaffen, unter denen eine Diskrepanz zwischen dem Farbenton der „Gelatine“ und dem des „durchscheinenden“ Gegenstandes zustande kam.)

Außer diesem von mir selbst untersuchten Fall kommt, meines Wissens, in der Literatur bisher nur der von SIEMERLING<sup>1</sup> berichtete Fall von Seelenblindheit zum Vergleich in Betracht. Auch der Seelenblinde von SIEMERLING, der eine rechtsseitige homonyme Hemianopsie aufwies, war in der erhaltenen Gesichtsfeldhälfte total farbenblind. Beim Zurückgehen der Farbensinnstörung, die von A. KÖNIG untersucht wurde<sup>2</sup>, zeigte sich, daß die Farben „wie unter einem dünnen Schleier, in einem weißen Dunst“ erschienen.

Es läßt sich natürlich nicht entscheiden, ob in den eben zum Vergleich herangezogenen Fällen die charakteristische Störung unserer Patienten nur in einem schwächeren Grad vorlag, oder ob dabei mit einer prinzipiell anderen Störung zu rechnen ist. Selbst wenn man aber eine Übereinstimmung aller dieser Fälle für gesichert halten dürfte, kann das unseres Erachtens nicht ohne weiteres zu der Annahme berechtigen, daß es sich, wie schon gesagt, um die Wirkung einer „Kombination“ zweier mehr oder weniger unabhängig voneinander bestehender Störungen (einer Farbensinnstörung einerseits und einer Seelenblindheit andererseits) handelt. Es wäre auch erst nachzuweisen, daß keine durch eine kortikale Läsion hervorgerufene Farbensinnstörung und Seelenblindheit zugleich vor-

<sup>1</sup> SIEMERLING, Ein Fall von sog. Seelenblindheit nebst anderweitigen zerebralen Symptomen. *Arch. f. Psychiatr.* 21 (1890), S. 284 ff.

<sup>2</sup> A. KÖNIG, Über den Helligkeitswert der Spektralfarben bei verschiedener absoluter Intensität. *Beiträge zur Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane (Helmholtzfestschrift, 1891)* S. 379 ff.





kommen könnte, ohne daß gleichzeitig die hier geschilderte Wahrnehmungsstörung vorhanden wäre.

Es ist doch denkbar — und das erscheint uns als das Wahrscheinlichste —, daß wir es hier mit einer besonderen Wirkung jener pathologischen Veränderungen, die der „apperzeptiven Seelenblindheit“ zugrunde liegen, auf dem speziellen Gebiet der Farbenwahrnehmung zu tun haben. So wie die apperzeptive Seelenblindheit zu dem merkwürdigen Sehen führt, bei dem das Zustandekommen festgestalteter Eindrücke mehr oder weniger stark gestört ist<sup>1</sup>, so könnte die entsprechende Störung auf dem Farbengebiete bewirken, daß die Farben der Sehdinge jene räumliche Erscheinungsweise annehmen, die man mit gewissem Recht als die primitivere, nämlich als die strukturlosere ansehen kann. Mit der Störung, Farben in festgestalteter, strukturierter Weise wahrzunehmen, glauben wir auch die so merkwürdig anmutenden Erscheinungen des „Eingetauchtseins“ und der „Durchsichtigkeit“ in Zusammenhang bringen zu dürfen. Die Tendenz, die im Bewußtsein „dominierende“ Farbe (vgl. oben S. 388) nicht irgendwie unterbrochen, sondern geschlossen zu sehen — eine Tendenz, die man, wie wir S. 394 gesehen haben, auch beim Normalen, wenn auch in sehr schwachem Grade, unter Umständen finden kann — dürfte wohl einem weniger entwickelten Sehen entsprechen, und wir können annehmen, daß das Sehen unseres Patienten gleichsam auf eine weniger entwickelte Stufe zurückgegangen ist. Ein Versuch, zu einer Vorstellung von den physiologischen Veränderungen in einem solchen Falle zu gelangen, soll in Gemeinschaft mit K. GOLDSTEIN bei einer anderen Gelegenheit unternommen werden.

<sup>1</sup> Vgl. A. GELB und K. GOLDSTEIN, a. a. O.

## Untersuchungen über das Sehen der Hemianopiker und Hemiamblyopiker.

Von

WILHELM FUCHS.

### II. Teil: Die totalisierende Gestaltauffassung.

#### Inhalt.

Seite

Einleitung . . . . .	421
----------------------	-----

#### I. Kapitel.

##### Die totalisierende Gestaltauffassung bei Hemianopikern.

1. „Nichtergänzende“ und „ergänzende“ Hemianopiker . . . . .	424
2. Nur bestimmte „einfache“ Figuren werden ergänzt . . . . .	426
3. Totalisierende Gestaltauffassung findet auch statt, wenn Teile der Figuren in der blinden Zone fehlen . . . . .	427
4. Die totalisierende Gestaltauffassung ist innerhalb gewisser Grenzen unabhängig von der Größe der Figur . . . . .	429
5. Die totalisierende Gestaltauffassung erstreckt sich nicht auf Figuren geläufiger Gegenstände . . . . .	431
6. Vorläufige Ausführungen über die „Einfachheit“ der ergänzbaren Figuren . . . . .	432
7. Der phänomenale Charakter der in der blinden Zone ausgelösten Eindrücke . . . . .	434
8. Welchen Einfluß hat die Aufmerksamkeit auf die totalisierende Gestaltauffassung? . . . . .	436



## II. Kapitel.

Die totalisierende Gestaltauffassung bei  
Hemiamblyopikern.

Seite

1. Allgemeine Bemerkungen über das Sehen der Hemiamblyopiker . . . . . 444
2. Spezielle Untersuchung der Restfunktionen im Fall Br. . . . . 446
  - a) Versuche mit dunklen Einzelobjekten auf hellem Grund . . . . . 447
  - b) Versuche mit hellen Einzelobjekten auf dunklem Grund . . . . . 449
  - c) Versuche mit „Doppelfiguren“ . . . . . 450
  - d) Schwankungen . . . . . 451
3. Die Erweiterung des Gesichtsfeldes nach der amblyopischen Feldhälfte infolge bestimmter Gestaltbedingungen . . . . . 451
 

Exkurs: Zum Problem der Hemmung . . . . . 457
4. Nachweis, daß ein Teil des unter den vorigen Bedingungen in der amblyopischen Feldhälfte Gesehenen zentrale Ergänzung ist . . . . . 461
  - I. Fall Br. . . . . 461
  - II. Fall Tho. . . . . 467
  - III. Fall Prz. . . . . 470
5. Zur Theorie: beruht die totalisierende Gestaltauffassung auf der Wirkung von „Vorstellungen“, bzw. Residuen? . . . . . 483
  - a) Versuche mit frisch eingepägten Figuren . . . . . 487
  - b) Versuche mit bereits häufig erlebten Objekten . . . . . 489
    - $\alpha$ ) Versuche mit Buchstaben und Wörtern . . . . . 489
    - $\beta$ ) Versuche mit Figuren sinnvoller Objekte . . . . . 495
6. Die totalisierende Gestaltauffassung an Nachbildern . . . . . 500
7. Versuche zur Prüfung der Überschaubarkeit bei dauernder Beobachtung im Fall Prz. . . . . 523
8. Bericht über einige spezielle Erscheinungen der totalisierenden Gestaltauffassung . . . . . 526
  - a) Die Überwindung der Hemiachromatopsie durch geeignete Gestaltbedingungen . . . . . 526
  - b) Gelingt die totalisierende Gestaltauffassung auch an zweifarbigen Figuren? . . . . . 526
  - c) Kann sich die totalisierende Gestaltauffassung gleichzeitig auf zwei Figuren erstrecken? . . . . . 532
  - d) Das Zustandekommen der totalisierenden Gestaltauffassung in Form der Sukzessivgestalt . . . . . 537

## III. Kapitel.

## Die totalisierende Gestaltauffassung beim Normalen.

1. Die totalisierende Gestaltauffassung im blinden Fleck, sowie in der Fovea im Dämmerungssehen . . . . . 544
2. Vorstufen der totalisierenden Gestaltauffassung . . . . . 556

## Einleitung.

Im Abschnitt I des ersten Teiles meiner Untersuchungen über das Sehen der Hemianopiker und Hemiamblyopiker<sup>1</sup> habe ich über die Tatsache berichtet, daß die Hemiamblyopiker in der Regel alle Objekte, die nur in der amblyopischen Feldhälfte geboten wurden, mehr oder weniger stark verlagerten, während sie die in der gesunden Feldhälfte exponierten Objekte richtig lokalisierten.

Wurde aber ein Objekt so geboten, daß es teilweise in die geschädigte und teilweise in die ungeschädigte Feldhälfte zugleich fiel, so wurde oft das ganze Objekt verlagert. Die Verlagerung ergriff dann also auch die in der gesunden Feldhälfte gebotenen Teile des Objektes, m. a. W. die Ganzgestalt wurde verlagert. Die typischsten Beweise lieferte der Fall D. Als ihm Punktfiguren in symmetrischer Lage zum Fixationspunkt geboten wurden, verlagerte er oft den ganzen Punkt-komplex. Dabei wurden die Punkte in der ungeschädigten Feldhälfte nur dann von der Verlagerung mitgeriffen, wenn sie mit den in der amblyopischen Zone exponierten Punkten ein charakteristisches Ganzes bildeten. Die nicht in diese Gesamtgestalt aufgenommenen Punkte der gesunden Feldhälfte wurden nicht verlagert (vgl. dort bes. Beisp. III S. 267f.). Wir sahen in den Verlagerungen der Punkt-komplexe die Wirkungen von spezifischen Gesamtprozessen. Nehmen wir als einfachstes Beispiel einen Punkt  $\alpha$  in der geschädigten und einen Punkt  $\beta$  in der gesunden Feldhälfte an, dann vollziehen sich im Falle einer Verlagerung der beiden Punkte die Prozesse im Gehirn nicht so, daß eine Erregung an einer Stelle  $\alpha$  und eine solche an einer Stelle  $\beta$  sich vollzieht, sondern es gibt einen spezifischen,  $\alpha$  und  $\beta$  umfassenden Erregungsprozeß, der also von der Reizung beider Stellen abhängig ist, ein  $\varphi$  ( $\alpha, \beta$ ), einen „Simultan- $\varphi$ -Prozeß“ (M. WERTHEIMER).<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Vgl. Psychologische Analysen hirnpathologischer Fälle, hrsg. von A. GELB und K. GOLDSTEIN, Bd. I, S. 251 ff., ferner *Zeitschr. f. Psychol.* 84.

<sup>2</sup> Exper. Stud. über das Sehen von Bewegung. *Zeitschr. f. Psychol.* 61 (1912), S. 247 ff.





Auf Simultan- $\varphi$ -Funktionen weist auch, wie wir im folgenden sehen werden, die „totalisierende Gestaltauffassung“ der Hemianopiker und Hemiamblyopiker hin. Die Annahme solcher „charakteristischer Gesamtprozesse“ wird sich bei ihr sogar besonders fruchtbar erweisen. Die Art und Weise, wie die Probleme experimentell in Angriff genommen wurden, wurde von diesem gestalttheoretischen Gesichtspunkt aus bestimmt.

Auf die Tatsache der totalisierenden Gestaltauffassung hat zuerst POPPELREUTER<sup>1</sup> aufmerksam gemacht. Sie besteht in folgendem: bietet man einem Hemianopiker, bei dem die perimetrische oder kampimetrische Untersuchung eine scharfe Hemianopsie, etwa nach rechts, ergeben hat, am Tachistoskop einen Kreis (Kreislinie oder Vollkreis) in zentraler Lage, so wird trotz strenger Fixation der Mitte des Kreises von einem Teil der Patienten nicht ein Halbkreis, sondern ein ganzer Kreis als gesehen angegeben. Es zeigt sich also das paradoxe Ergebnis, daß der Patient in der blinden Hälfte scheinbar doch noch sieht.

Die Erscheinung tritt nicht nur bei Hemianopikern ein, bei denen die geschädigte Feldhälfte noch über eine amblyopische Restfunktion verfügt, sondern auch bei Hemianopikern mit vollständiger Blindheit der defekten Seite.

Als nähere Bedingungen stellte POPPELREUTER fest, „daß die paradoxe Erscheinung vor allem bei Vollfiguren auftritt, also entweder bei schwarzen Vollkreisen, Flächenquadraten usw. auf hellem Grund oder hellen Vollkreisen usw. auf dunklem Grund. Bei Konturfiguren ist sie weit weniger ausgesprochen“. Ferner zeigte sich, daß bei Überschreitung einer gewissen GröÙe die Figuren in der blinden Hälfte „nicht so deutlich“ gesehen werden wie in der gesunden. Auch trat bei unregelmäßig gestalteten Figuren die Erscheinung nicht ein.

Die totalisierende Gestaltauffassung stellte sich nicht bei allen von POPPELREUTER untersuchten Hemianopikern ein. Abgesehen von Fällen, in denen sich die Erscheinung durchaus eindeutig und zwingend zeigte, gab es Fälle, in denen „die Form sofort als unvollkommen beurteilt wurde, wenn die Form-

<sup>1</sup> POPPELREUTER, Die psychischen Schädigungen durch Kopfschuß, Bd. I. Leipzig, L. Vofs. 1917.

grenzen in den hemianopischen Bezirk hineinkamen“. Die Patienten gaben dann an, den Kreis nur links „gut“, bzw. ihn rechts „schlecht“ oder nicht gesehen zu haben. Der positive Eindruck eines Halbkreises war nicht vorhanden. Bei einer dritten Gruppe von Hemianopikern fehlte die Gestaltauffassung eines zentral exponierten Kreises oder Quadrates völlig. Der Kreis (das Quadrat) schnitt vielmehr in der Regel median ab.

Daß die totalisierende Gestaltauffassung nicht auf peripher ausgelöste Erregungen, sondern auf zentral bedingte Prozesse zurückzuführen ist, stellte POPPELREUTER dadurch fest, daß er an dem in der blinden Zone gelegenen Teil des Kreises oder Quadrates eine deutliche Unregelmäßigkeit, etwa eine Delle oder einen Ausschnitt, anbrachte. Diese wurden dann ignoriert und ein regelrechter Kreis (Quadrat) als gesehen angegeben.

POPPELREUTER erklärt die „totalisierende Gestaltauffassung“ durch „vorstellungsmäßige Ergänzung“. Die Patienten können nach Art ihres Defektes auf der geschädigten Seite nicht mehr empfinden, „aber sie scheinen aufzufassen. Der Auffassungsbezirk des Zentrums erscheint größer als der Empfindungsbezirk“ (S. 150).

Wir werden im folgenden den Ausdruck „Ergänzung“ ebenfalls häufiger verwenden, und zwar in gleicher Bedeutung mit dem Ausdruck „totalisierende Gestaltauffassung“. Es soll aber mit dem Wort „Ergänzung“ kein bestimmter theoretischer Standpunkt verbunden sein. Vor allem soll damit nicht die „vorstellungsmäßige Ergänzung“ im Sinne POPPELREUTERS gemeint sein. Auf Grund unserer experimentellen Befunde, über die wir unten (a. v. O.) ausführlich berichten werden, müssen wir die POPPELREUTERSCHE Erklärung sogar ablehnen. Das Wort „Ergänzung“ soll daher überall, wo es in der folgenden Darstellung verwendet wird, lediglich den Sinn haben, daß Patient unter den jeweiligen experimentellen Bedingungen in der blinden, resp. amblyopischen Seite mehr sieht, als er nach seinem Defekt und nach den objektiven Verhältnissen der Darbietung „eigentlich“ sehen kann.

Die in unserem Hirnverletztenlazarett an zahlreichen Hemianopikern von mir selbst (1918—1920), sowie früher von den Herren A. GELB und K. GOLDSTEIN vorgenommene Nach-





prüfung der POPPELREUTERSchen Angaben führte zu einer vollen Bestätigung der von ihm beschriebenen Tatsachen als solcher. Ich suchte nun in speziellen Untersuchungen näheren Einblick in den Mechanismus der totalisierenden Gestaltauffassung zu erlangen.

Ich werde im folgenden die Ergebnisse an Hemianopikern, Hemiamblyopikern und Normalen gesondert behandeln.

### I. Kapitel.

#### Die totalisierende Gestaltauffassung bei Hemianopikern.

##### 1. „Nichtergänzende“ und „ergänzende“ Hemianopiker.

Bei der Untersuchung einer größeren Zahl von Fällen stellte sich heraus, daß es Hemianopiker gibt, die von vornherein überhaupt nicht ergänzen. Es sind vor allem jene, die in der blinden Seite dauernd „Dunkel“ oder „Schwarz“ sehen. Ferner zeigte sich ein Nichtergänzen bei manchen Fällen, die in der blinden Seite kein Schwarz, sondern stets „Nichts“ zu sehen angaben. Ob diese Fälle schon vom Zeitpunkt ihrer Verwundung ab nicht ergänzten, oder ob der Mechanismus des Ergänzens erst später durch die Erkenntnis ihres Defektes und dadurch verursachter Aufmerksamkeitsrichtung nach der geschädigten Seite hin und „kritisches Verhalten“ zerstört wurde (vgl. dazu unten Kap. I, 8), konnte nicht festgestellt werden.

Im folgenden werden wir uns im wesentlichen nur mit ergänzenden Hemianopikern beschäftigen.

In typischer Weise zeigte sich die totalisierende Gestaltauffassung bei unserem Fall B. Wir können uns daher bei der Aufsuchung der Gesetzmäßigkeiten in der Hauptsache auf die bei ihm festgestellten Beobachtungen beschränken.

##### Krankengeschichte:

Gefreiter, 26 Jahre alt, im Zivilberuf Bergmann. Am 26. März 1918 durch Artilleriegeschofs verwundet, bewußtlos. Erste Behandlung in verschiedenen Feldlazaretten. ca. 8 Tage völlig blind.

2. 5. 1918 Aufnahme in Res.-Laz. Bad Nauheim.

Befund: Am Hinterkopf ca. 7 cm lange, bis 3 cm breite, stark eitrige Wunde, die in der Mitte an einer etwa markstückgroßen Stelle 2–3 cm tief ist. Knochendefekt. Ein erbsengroßer Knochensplitter und ein etwa halb linsengroßer Knochensplitter werden entfernt. Patient klagt über Sehstörungen, die angeblich darin bestehen, daß die Gegenstände nicht scharf gesehen werden können, besonders abends sei das Sehvermögen sehr stark herabgesetzt.

22. 5. 1918 Aufnahme in das Hirnverletztenlazarett Sommerhoff, Frankfurt a. M.

Befund: Am Hinterhauptsbein eine quer verlaufende, ca. 10 cm lange, 3–4 cm breite Wunde, die rechts einen tiefen Knochendefekt zeigt, ziemlich tief ist und stark sezerniert. Körperlich und geistig leicht ermüdbar. Die Heilung der Wunde schreitet im Laufe der nächsten Wochen gut fort. Keine umschriebene Störung. Die Prüfung der psychischen Fähigkeiten ergibt durchweg gute Leistungen, die in Anbetracht der geringen Schulbildung einen hohen Intelligenzgrad verraten. Die Untersuchung der optischen Leistungen ergibt eine homonyme Hemianopsie nach links (Fig. 133). Im Restsehfeld tritt außerordentlich leicht Ermüdung ein. Die Hemianopsie geht im Laufe der Zeit allmählich zurück.

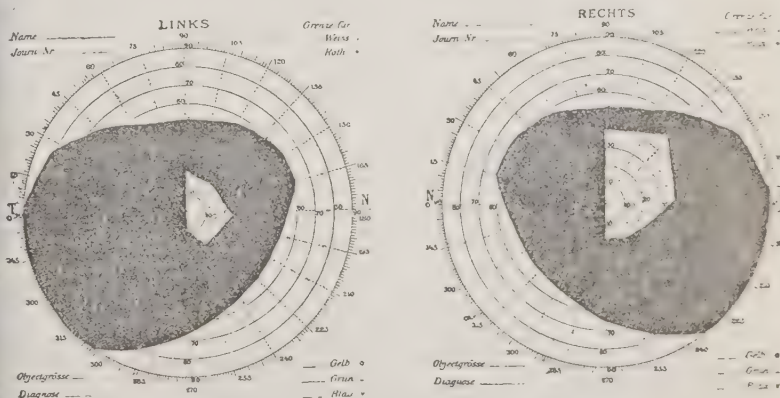


Fig. 133.

Die Prüfung auf Restfunktionen nach den Methoden von POPPELREUTER ergab sowohl für ruhende als auch bewegte Reize völlige Blindheit der linken Feldhälfte, durchaus entsprechend dem abgebildeten Gesichtsfeldschema. Objekte jeglicher Art, die von der gesunden in die blinde Feldhälfte hineinragten, schnitten stets in der ungefähren Medianlinie



oder etwas links davon ab. Tachistoskopisch<sup>1</sup> gebotene helle und dunkle Objekte, die nur in die linke Feldhälfte fielen, wurden überhaupt nicht gesehen.

## 2. Nur bestimmte „einfache“ Figuren werden ergänzt.

Während für tachistoskopisch gebotene helle oder dunkle Einzelobjekte variabler Größe die linke Feldhälfte sich als völlig blind erwies, schien die Halbblindheit völlig aufgehoben zu sein, wenn ein Vollkreis (ebenso eine Kreislinie oder ein Kreisring) so geboten wurde, daß er den Fixationspunkt in seinem Innern enthielt, daß er also in beide Gesichtsfeldhälften hineinragte. Es war dabei einerlei, ob der Kreis hell auf dunklem Grund, oder dunkel auf hellem Grund war, oder ob er irgendeine bunte Farbe hatte.

In ähnlicher Weise wurde bei gewissen Lagen, über die unten noch zu sprechen sein wird, ein Flächenquadrat zum ganzen Quadrat ergänzt, nicht aber ein Umrissquadrat. Dagegen wurden sowohl ausgefüllte als Umrissellipse zur Ganzgestalt ergänzt. Als sehr günstig für die totalisierende Gestaltauffassung erwiesen sich symmetrische Sternfiguren vom Typus Fig. 134, ferner Fig. 135, die so exponiert wurden, daß der senkrechte Balken durch den Fixationspunkt ging.



Fig. 134.



Fig. 135.

Bei einem über Eck stehenden Quadrat (Umriss- oder Flächenfigur) gelang die totalisierende Gestaltauffassung auch wiederholt, wenn auch viel schwerer als bei den schon erwähnten Figuren. Damit ist in der Hauptsache die Liste der von unseren Hemianopikern ergänzten Figuren erschöpft.

<sup>1</sup> Es wurde dabei die im I. Teil meiner Untersuchungen (S. 257) beschriebene Versuchsanordnung benutzt. Patient beobachtete, wenn nichts Besonderes bemerkt ist, stets aus 1 m Entfernung.

## 3. Totalisierende Gestaltauffassung findet auch statt, wenn Teile der Figuren in der blinden Zone fehlen.

Ein kritischer Leser könnte, wenn er ein besonderes Gewicht auf unsere Angabe legt, daß die Hemianopsie unseres Patienten zurückging, bei einer Reihe der bisher beschriebenen Versuchsergebnisse den Verdacht hegen, daß Patient die in den geschädigten Gesichtsfeldzonen „gesehenen“ Teile der Kreise durch periphere Erregung vermittelt gesehen hat. Man könnte etwa sagen: wenn diese Zonen sich auch nach den üblichen Perimetrier- und Kampimetriermethoden als blind erwiesen haben, so wäre es doch möglich, daß die bei diesen Methoden in jenen Zonen gebotenen Reize deshalb nicht gesehen wurden, weil eine „hemianopische Aufmerksamkeitschwäche“ im Sinne von POPPELREUTER<sup>1</sup> vorlag. Diese könnte überwunden werden durch geeignete zusammenhängende Gestalten, die sich von der gesunden Feldhälfte aus in den Defekt hinein erstrecken und die Aufmerksamkeit einfach mitreißen. Zur Widerlegung dieses Einwandes gibt es eine einfache experimentelle Prüfungsmethode, die auch schon von POPPELREUTER verwendet wurde. Wenn die in der perimetrisch als blind nachgewiesenen (linken) Feldhälfte als gesehen angegebenen Teile von Kreisen usw. tatsächlich nicht durch periphere Erregungen vermittelt werden, sondern auf zentraler Ergänzung beruhen, so müssen auch Figuren ergänzt werden, die links Unregelmäßigkeiten aufweisen, oder von denen kleinere oder größere Stücke fehlen. Tatsächlich ergab das Experiment, daß auch Figuren, z. B. Kreise mit links fehlenden Segmenten oder Bogen in gleicher Weise als Ganzkreise gesehen wurden wie vollständig gegebene Kreise.

Es fragte sich nun, wie weit man mit der Weglassung von Stücken gehen darf, ohne daß der Eindruck der Gestalt des Ganzen, im folgenden kurz als Ganzgestalt bezeichnet, zerstört wird. Das Experiment ergab, daß man im Extrem eine volle Hälfte des Kreises weglassen





konnte, ohne daß der Eindruck des Ganzkreises zerstört wurde. Liefs man größere Teile als die Hälfte weg, so wurden die Kreise als unvollständig angegeben. Eine teilweise Ergänzung lag aber manchmal in diesen Fällen noch vor: Patient gab dann einen (im Ausmaß der Ergänzung wechselnden) größeren Teil als gesehen an als objektiv vorhanden war, was durch Zeigen auf der Mattscheibe oder durch Zeichnenlassen festgestellt wurde. Zum Ganzkreis aber wurde er unter diesen Bedingungen nie ergänzt.

Auch bei Exposition eines Halbkreises, der ganz in die gesunde Feldhälfte fiel, stellte sich die totalisierende Gestaltauffassung nicht immer ein. Am besten vollzog sie sich, wenn ein größerer Teil als ein Halbkreis geboten wurde, resp. in die funktionsfähige Feldhälfte fiel, wenn m. a. W. genügend Gestaltanregung von der gesunden Seite her vorlag. (Näheres darüber später.) Auf alle Fälle mußte für die Ergänzung zur Ganzgestalt der durch periphere Prozesse gesehene Teil des Kreises den „Schwerpunkt“<sup>1</sup> der resultierenden Gesamtgestalt enthalten.

Damit ist auch bereits gesagt, welche Lage eine exponierte Figur, z. B. ein ganzer Kreis haben muß, damit er als Ganzgestalt gesehen („ergänzt“) wird.

Belege dafür, daß der Schwerpunkt der Figur in der gesunden Feldhälfte liegen muß, bieten auch die folgenden an anderen Figuren gefundenen Tatsachen. Von einer Ellipse mit stehender oder liegender Längsachse mußte stets ein viel größerer Teil als eine Hälfte gegeben resp. in der funktions-

<sup>1</sup> Über den „Schwerpunkt einer Figur“, das „Erfassen einer Gestalt von einem Schwerpunkt aus“ vgl. WERTHEIMER (Exp. Studien über das Sehen von Bewegung, *Zeitschr. f. Psychol.* 61), ferner die von anderen theoretischen Gesichtspunkten getragene Untersuchung von O. LIPP (Über die Unterschiedsempfindlichkeit im Sehfeld unter dem Einfluß der Aufmerksamkeit, *Arch. f. d. ges. Psych.* 19, S. 353). Zur Veranschaulichung diene folgendes Beispiel von WERTHEIMER. Das Zeichen  $\gamma$  kann sowohl als großes geschriebenes lateinisches S als auch als der griechische Buchstabe  $\gamma$  aufgefaßt werden. Das Netzhautbild ist in beiden Fällen gleich; aber im ersten Fall liegt der subjektive Schwerpunkt der Gestalt im unteren, im zweiten Fall im oberen Teil der Figur.

fähigen Zone gelegen sein, damit der Eindruck einer Ganzgestalt entstand. Die Konturen mußten also bereits in der gesunden Feldhälfte mehr oder weniger deutlich konvergieren und eine eindeutige Ergänzung zu einer links abgerundeten Gestalt zwingend nahelegen.

Sehr instruktiv war die Exposition eines Halbsternes: Fig. 136 oder Fig. 137. Wurde er so exponiert, daß der senkrechte Schenkel durch den Fixationspunkt ging und die Seitenstrahlen in das gesunde Feld hineinragten, so wurde oft ein Ganzstern gesehen, dessen nach links gerichtete Strahlen genau dieselbe Länge zu haben schienen als die nach rechts gehenden. Wurde der Halbstern dagegen so exponiert, daß die Seitenstrahlen nur in die blinde Feldhälfte hineinreichten, so sah Patient nur einen senkrechten Strich, links davon aber „nichts“.



Fig. 136.



Fig. 137.

Von einem auf der Seite stehenden (Flächen-) Quadrat mußte stets mehr als die Hälfte, meist Dreiviertel und mehr gegeben, resp. in der gesunden Feldhälfte geboten sein, damit der Eindruck eines ganzen Quadrates entstand. Andernfalls sah der Patient ein auf der schmalen Seite stehendes Rechteck. Noch größere Teile mußten in der Regel bei einem über Eck stehenden Flächen- oder Umrissquadrat gegeben sein.

4. Die totalisierende Gestaltauffassung ist innerhalb gewisser Grenzen unabhängig von der Größe der Figur.

Für das Auftreten der totalisierenden Gestaltauffassung kommt es innerhalb gewisser Grenzen auf die Größe der exponierten Figuren nicht an. Nehmen wir als Beispiel einen Kreis. Unser Patient ergänzte Kreise bis zu 30 cm Durchmesser. Bedingung war, daß mindestens die Hälfte, besser noch ein größerer Teil des Kreises in der gesunden Feldhälfte lag. Die



Ergänzung grösserer Kreise führte unter Berücksichtigung dieser Bedingung zu folgenden Merkwürdigkeiten. War ein kleiner Kreis, z. B. von 10 cm Durchmesser, so exponiert, daß nur ein 4 cm breites Segment in die gesunde Feldhälfte fiel, so wurde er nicht zum Ganzkreis ergänzt. Fiel dagegen von einem großen Kreis von 30 cm Durchmesser ein 20 cm breites Segment in die nicht hemianopische Feldhälfte, so wurde in schöner Deutlichkeit ein ganzer Kreis gesehen. Es wurde also ein Segment von 10 cm Breite hinzuergänzt. Das 6 cm breite nicht ergänzte Segment des vorher exponierten kleineren Kreises hätte also vollständig in dem ergänzten Segment des großen Kreises Platz finden können. Es kommt also für den Eintritt der Ergänzung bis zu einer gewissen oberen Grenze nicht auf die GröÙe des Kreises an, sondern darauf, daß genügend Gestaltanregung von dem in der nicht geschädigten Feldhälfte exponierten Teile ausgeht.

Nun ist der Gestaltanregungsfaktor, wie sich experimentell zeigte, von der Überschaubarkeit abhängig. Kreise von mehr als 30 cm Durchmesser wurden von unserem Patienten nicht mehr ergänzt, weil bei ihnen offenbar das für die Ergänzung notwendige optimale Maß von Überschaubarkeit überschritten wurde. Dies führte zu folgenden Konsequenzen: von einem Kreis von 35 cm Durchmesser, von dem ein 10 cm breites Segment in die blinde Zone fiel, wurde dieses Segment nicht ergänzt, während von einem viel kleineren Kreis, z. B. von 25 cm Durchmesser ein 10, oder 12 oder gar 14 cm breites Segment ergänzt wurde, offenbar, weil das in der gesunden Feldhälfte gelegene Segment von 15 oder 13 oder 11 cm Breite an Höhe und Breite die Grenze der optimalen Überschaubarkeit nicht überschritt.

Man könnte nun die Überschaubarkeit dadurch zu erhöhen versuchen, daß man aus größerer Entfernung (2 oder 3 m) beobachtet lieÙ, also die wirkliche GröÙe (das Netzhautbild) veränderte. Die Leistungsfähigkeit lieÙ sich aber dadurch nicht wesentlich steigern. Es wurden keineswegs aus dreifacher Entfernung etwa auch dreimal, oder auch nur doppelt so große Kreise ergänzt als vorher aus 1 m Abstand. Nicht die GröÙe des Netzhautbildes, sondern die scheinbare GröÙe des Kreises, die ja in der Regel durch das Beobachten aus größerer Ent-

fernung in den von uns verwendeten Grenzen nicht wesentlich geändert wird, spielte also anscheinend bei der optimalen Überschaubarkeit die Hauptrolle.

5. Die totalisierende Gestaltauffassung erstreckt sich nicht auf Figuren geläufiger Gegenstände

Die bisher beschriebenen Versuche lehrten, daß gewisse mehr oder weniger „einfache“ Figuren wie Kreis, Ellipse, Stern, Quadrat zentral ergänzt wurden. Es fragte sich nun, ob eine totalisierende Gestaltauffassung auch bei komplizierteren Figuren, vor allem bei Figuren bekannter und geläufiger sinnvoller Objekte möglich sei. Gerade bei letzteren, so könnte man denken, müÙte eine zentrale Ergänzung besonders leicht eintreten, weil möglicherweise die „Vorstellung“ unterstützend mitwirken kann. Daß dies aber nicht der Fall ist, lehren die folgenden Versuche.

Exponiert wurde die Konturzeichnung eines Hundes so, daß der hintere Teil in die blinde Feldhälfte fiel. Trotzdem das Bild sofort als Hund „erkannt“ wurde, wurde der hintere Teil nicht gesehen. Das Bild schnitt vielmehr in einer ungefähr durch den Fixationspunkt gehenden Linie ab, d. h. es trat dort nicht etwa eine scharfe Grenze zwischen dem Sichtbaren und Nichtsichtbaren auf, sondern das Wahrnehmungsbild hörte ungefähr in der Gegend oberhalb und unterhalb des Fixationspunktes auf, und „links davon war nichts“.

In ähnlicher Weise negativ war das Ergebnis mit einer Reihe anderer Figuren geläufiger Objekte. Es war dabei einerlei, ob die Figuren unsymmetrisch oder symmetrisch waren. Von mir verwendete symmetrische Figuren waren z. B. Tier- und Menschenkopf in Frontalansicht, Schmetterling mit ausgespannten Flügeln, Tintenfaß, Bierfaß. Bei symmetrischen Figuren hätte man eine Ergänzung nach Analogie jener an Kreisen, Sternfiguren usw. am ehesten erwarten können. Trotzdem trat bei ihnen noch nicht einmal ein Ansatz zur Ergänzung auf.

Auch das Wissen und die deutliche Vorstellung von dem Gesamtobjekt oder von dem in der blinden Seite gelegenen Teil half nichts, um diesen Teil wahrnehmungsmäßig





zu ergänzen. So wurde z. B. das Bild eines Fisches (Umrissfigur) so exponiert, daß das hintere Ende in die blinde Zone fiel. Patient sah von den links vom Fixationspunkt liegenden Teilen nichts. Patient sprach sogar bei der wiederholten Exposition dieses Bildes aus, daß doch links die Schwanzgabel sein müsse; er sähe sie aber nicht.

Auch als die Figur dauernd gezeigt und vom Patienten unter Blickbewegung eingehend betrachtet und eingepreßt worden war, zeigte sich bei nachfolgender tachistoskopischer Exposition keine Ergänzung des in den blinden Bezirk fallenden Teiles, trotzdem Patient wußte, daß dieselbe Figur exponiert würde.

In gleicher Weise blieb die totalisierende Gestaltauffassung bei Darbietung einiger anderer symmetrischer und unsymmetrischer Figuren geläufiger Gegenstände aus, die sowohl ohne als auch mit vorheriger Betrachtung (mit Blickbewegungen) kurzzeitig exponiert wurden. Wurden dagegen zwischenhindurch Kreise zentral exponiert, so wurden auch ihre in der blinden Zone gelegenen Teile als gesehen angegeben.




Ebenso negativ war das Ergebnis bei Versuchen mit Buchstaben und Wörtern, die so exponiert wurden, daß ein größerer oder kleinerer Teil von ihnen in die blinde Zone hineinfiel. Auf die theoretische Bedeutung all dieser Versuche kommen wir später ausführlich zu sprechen.


## 6. Vorläufige Ausführungen über die „Einfachheit“ der ergänzbaren Figuren.

Das Nichteintreten der totalisierenden Gestaltauffassung bei Figuren sinnvoller Objekte, dagegen ihr Gelingen bei Kreis, Quadrat usw. könnte den Gedanken nahelegen, daß es der mehr oder weniger „komplizierte“ Charakter der ersteren Figuren ist, der hindernd wirkt. Es scheint, daß nur gewisse symmetrische „einfache“ Figuren ergänzt werden können. In einem gewissen Sinn ist dies auch tatsächlich richtig. Es ist aber nicht so, daß die „einfachsten“ geometrischen Gebilde am besten ergänzt würden. Wenn dies so wäre, dann müßte z. B. eine isoliert gebotene gerade Linie, die sich objektiv von der gesunden in die geschädigte Feldhälfte hinein erstreckt,

oder eine größere Ebene, deren Konturen entweder gar nicht oder nur undeutlich oder nur teilweise gesehen werden, wie es bis zu einem gewissen Grade für unsere Mattglasscheibe gilt, auch „ergänzt“ werden. Das Experiment ergab aber, daß eine gerade Linie und eine größere Fläche nie ergänzt wurden. Beide hörten vielmehr für unsere Patienten stets in der ungefähren Gegend des Fixationspunktes auf. Der Grund für diese Nichtergänzung ist nach dem Bisherigen schon leicht einzusehen. Sowohl „gerade Linie“ als „Ebene“ sind in jedem ihrer „Teile“ (dieses Wort nicht in phänomenologischer Bedeutung gemeint), schon etwas Fertiges, das nicht nach einer Vervollständigung, wie etwa ein Kreisteil, verlangt.

Mit der Feststellung, daß eine isoliert gebotene gerade Linie, die sich in irgendeiner Richtung von der gesunden in die blinde Feldhälfte hinein erstreckt, nicht zentral ergänzt wird, steht nicht im Widerspruch, daß bei den von uns verwendeten Stern- und Halbsternfiguren „gerade Linien“ anscheinend ergänzt werden. Sie ist vielmehr unter dem Gesichtspunkt, wonach es bei diesen Dingen auf die Gestaltauffassung ankommt, ohne weiteres verständlich. Denn vom Boden der Gestalttheorie aus ist eine isoliert gebotene Linie phänomenal etwas ganz anderes als die objektiv gleiche Linie als „Bestandstück“ eines Sternes. Der subjektive Anblick eines Elementes wird durch das Eingehen des Elementes in eine Gestalt als konstituierender Bestandteil derselben verändert, eine wichtige Tatsache, die schon von verschiedener Seite beobachtet worden ist, die aber wohl niemals in so krasser Weise hervorgetreten sein dürfte wie bei unserem Patienten.

Eine symmetrisch zum Fixationspunkt gelegene oder von diesem nach der ungeschädigten Feldhälfte ausstrahlende horizontale Linie  $-x-$ , resp.  $x-$  wird nicht ergänzt, ebensowenig eine der beiden schrägen Strecken  und  resp. 

und , wenn sie isoliert geboten werden. Vereinigt man aber diese drei Strecken zu einer sternartigen Gestalt oder besser noch, unter Zuhilfenahme einer Vertikalen, zu Fig. 134, so





gelingt die totalisierende Gestaltauffassung sehr wohl. Das Gelingen der zentralen Ergänzung in diesem Fall beweist daher, daß bei der Auffassung des Strichkomplexes als „Stern“ nicht der „Linien“-Charakter der Bestandstücke vorhanden ist, wobei jede Linie für sich wirken müßte, sondern die Struktureigenschaft „Stern“. Bei gutem Gelingen der Auffassung als „Stern“ gibt es demnach keine linienartigen „Bestandstücke“. Nur bei isolierender Abstraktion, die entweder von selbst oder infolge besonderer Aufgabenstellung beim Beobachter eintritt, kann der Liniencharakter der Bestandstücke hervortreten. Dann ist aber ihre „innere Bindung“ (W. KÖHLER)<sup>1</sup> zum Stern gelockert oder zerstört. Der Stern wird daher in einer mehr „gespannten Art“ (W. KÖHLER) erlebt, oder er zerfällt vollständig. Eine totalisierende Gestaltauffassung kann daher nicht eintreten.

Die gerade Linie verliert durch ihr Eingehen in eine besondere Gestalt als konstituierender Bestandteil derselben ihre Selbstständigkeit. Ihre Wirkungsfähigkeit auf das Bewußtsein wird damit verändert. Sie kann herabgesetzt werden; sie kann aber auch erhöht werden. In unseren pathologischen Fällen ist ihr Wirkungsgrad nach der geschädigten Gesichtsfeldseite hin innerhalb der Gestalt, in die sie als konstituierender Bestandteil eingeht, größer als bei isoliertem Gegebensein.

## 7. Der phänomenale Charakter der in der blinden Zone ausgelösten Eindrücke.

Bei der überwiegenden Mehrzahl der Versuche hatten die in der blinden Feldhälfte als gesehen angegebenen Teile dasselbe Aussehen, dieselbe Farbe und Formbestimmtheit wie die in der gesunden Seite wahrgenommenen Teile. Patient erlebte also den Eindruck einer durchaus einheitlichen Gesamtgestalt, und zwar sowohl, wenn eine Ganzgestalt objektiv gegeben war und nur

<sup>1</sup> W. KÖHLER, Nachweis einfacher Strukturfunktionen beim Schimpanse und Haushuhn (Aus den Abh. d. Kgl. Preuss. Akad. d. Wiss. Jahrg. 1918, Phys.-math. Klasse Nr. 2) a. v. O.

mit einem mehr oder weniger großen Teil in die blinde Hälfte hineinragte, als auch dann, wenn Figuren geboten wurden, bei denen jener Teil wirklich fehlte.

Wiederholt gab aber unser Patient auch an, z. B. bei Exposition eines schwarzen Sternes (oder Halbsternes), daß die linken Seitenstrahlen „matter oder dünner“, oder „dünner und heller“, d. h. „nicht so schwarz wie die übrigen Striche“, aus-sahen. Ähnliche Unterschiede kamen auch bei Kreisen zur Beobachtung. So wurden in einer Versuchsreihe bei Exposition eines grünen Halbkreisringes von 9 cm äußerem Durchmesser und  $\frac{3}{4}$  cm Breite folgende Beobachtungen gemacht. Bei der ersten Exposition sah Patient „einen breiten Kreis“; seine linke Seite erschien „matter“. Die Qualität der Farbe konnte Patient nicht angeben, da er sie, wie er angab, nicht beachtet hatte. Für die rechte Seite gab er blau an.<sup>1</sup> Bei einer zweiten Exposition wurde die linke Seite ebenfalls als „matter“ bezeichnet. Über ihre Farbe konnte der Patient wieder nichts angeben, obwohl er sie aufmerksam zu erfassen gesucht hatte. Das gleiche Urteil wurde bei einem unmittelbar darauf exponierten grünen Ganzkreisring von gleichem Durchmesser und gleicher Lage abgegeben. Dabei war derselbe Kreis zu Beginn der Untersuchung als Ganzkreis mit links und rechts gleich beschaffener Seite aufgefaßt worden. Wir haben also in den späteren Darbietungen auch Fälle, in denen die zentrale Ergänzung nur in bezug auf die Form, nicht aber in bezug auf die Farbe stattfindet.

Die letzten Fälle gehören bereits zu jener Gruppe von Beobachtungen, bei denen allgemein das in der blinden Feldhälfte als gesehen Angegebene „schlechter“ erschien als das in der gesunden Hälfte Gesehene. Der Ausdruck „schlechter“ ist dabei ein Sammelname für eine ganze Reihe von Beschaffenheiten des Wahrnehmungsbildes in der blinden Zone, von einer geringen Herabsetzung der Deutlichkeit an bis herab zu jener Stufe, bei der das Wahrnehmungsbild so „schlecht“ ist, daß nichts Positives mehr über es ausgesagt werden kann, bei der also der Patient im extremen Falle „nichts“ sieht.

<sup>1</sup> Die Farbe des Halbkreisringes enthielt eine gewisse Blaukomponente.



Die Charakterisierungen als „matter“, „dünner“, „schlechter“, die sich namentlich in den späteren Untersuchungen häufiger einstellten, wurden von dem Patienten dann abgegeben, als er infolge der Fragen des Versuchsleiters jene Seite besonders beachtete. Dies weist auf die Wirksamkeit der Aufmerksamkeit hin, welche die totalisierende Gestaltauffassung zu beeinträchtigen scheint. Wir wenden uns daher jetzt der Beantwortung der Frage zu:

### 8. Welchen Einfluss hat die Aufmerksamkeit auf die totalisierende Gestaltauffassung?

Es ergab sich: Die Aufmerksamkeit und das dadurch hervorgerufene „kritische Verhalten“ bewirkten eine Beeinträchtigung, im Extrem eine volle Zerstörung der totalisierenden Gestaltauffassung. So wurde z. B. von unserem Patienten B. bei Fortsetzung der vorhin erwähnten Versuche der grüne Ganzkreisring als Halbkreis angegeben. Er hörte in der ungefähren Medianlinie auf.

Eingehendere Untersuchungen über die Wirkung der Aufmerksamkeit wurden an dem Pat. B. nicht durchgeführt. Ich schildere daher diese Verhältnisse an anderen genauer untersuchten Hemianopikern. An erster Stelle erwähne ich die Versuchsergebnisse von

#### Fall Th.

##### Krankengeschichte:

Leutnant d. R., 25 J., Kaufmann. Am 5. 8. 17 nachm. durch Granatsplitter am Hinterkopf verwundet, am Abend auf dem Hauptverbandspital eingeliefert.

Aufnahmebefund: an der Hinterseite des Schädels, etwa zwei Finger breit über der Prot. occip. eine schräge, etwa 5 cm lange Wunde, in der zerstörte Gehirnmasse liegt. Nach Umschneidung der Wundränder und Freilegung des Knochens zeigt sich pfennigstückgroßer Knochendefekt. Ein großer und mehrere kleine Knochensplitter werden entfernt.

Aufenthalt in verschiedenen Lazaretten. Nochmalige Operation nötig zur Entfernung eines Knochensplitters. Monatlang bestand Prolaps; mehrmalige Lumbalpunktion. Weiterer Verlauf der Heilung gut.

5. 8. 18 Aufnahme in das Hirnverletztenlazarett Sommerhoff zu Frankfurt a. M.

Befund: Von Interesse ist für die vorliegende Untersuchung nur das Gesichtsfeld. Es besteht eine homonyme Hemianopsie nach rechts (Fig. 138).

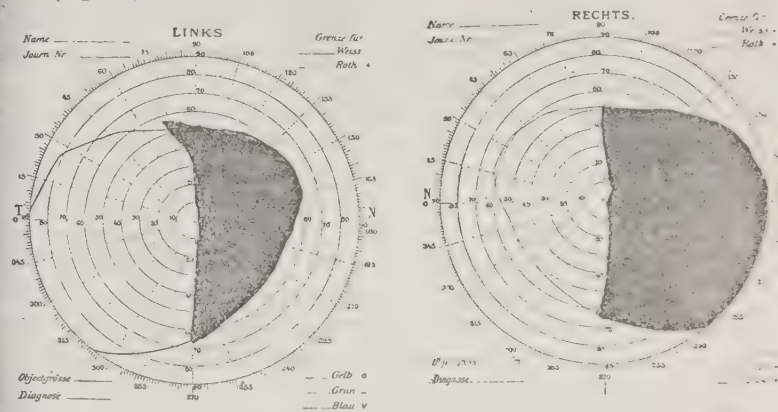


Fig. 138.

Dem Gesichtsfeld entsprechend wurden auch tachistoskopisch nur in der blinden Feldhälfte gebotene kleinere und größere helle oder dunkle Figuren nicht gesehen. Sie wurden vielmehr erst wahrgenommen, wenn sie schon zum Teil in den sehenden Bereich fielen.

Wurden dagegen dem Patienten helle oder schwarze oder farbige Vollkreise und Kreisringe variabler Größe zentral exponiert, so wurden sie als Ganzkreise gesehen. Dasselbe geschah auch mit Halbkreisen, die in der gesunden Gesichtsfeldhälfte so geboten wurden, dass die freien Enden der Peripherie bis an den blinden Bezirk oder besser noch etwas in ihn hineinreichten, so dass die Grenzen nicht gesehen werden konnten. Ein Halbkreis mit rechts abschließendem Durchmesser, der etwas rechts vom Fixationspunkt nahe der Grenze zwischen sehendem und blindem Bezirk senkrecht von oben nach unten verlief, wurde als „Ganzkreis mit Linien“ bezeichnet. Ein Halbstern mit nach links gerichteten Seitenstrahlen wurde in symmetrischer Weise ergänzt.

Nachdem einige dieser Figuren ohne weitere Fragen des Versuchsleiters und ohne besondere Instruktion exponiert worden waren, wurde Patient gefragt, ob er die rechte Seite





der Figuren wirklich gesehen habe, ob sie genau so beschaffen gewesen sei wie die linke Seite. Die Antwort lautete zuerst im bejahenden Sinne. Bei weiteren Expositionen aber wurde Patient „kritisch“ und gab an, die Figuren (Kreise, Sterne, Halbsterne) jetzt rechts „nicht genau“ gesehen zu haben. Bei den folgenden Expositionen stellte sich ein weiteres Stadium ein, das durch die Worte des Patienten charakterisiert ist, er „denke“ sich, daß die Figur auch rechts weiterginge. Bei abwechselnder Exposition von Halb- und Ganzkreisen und -Sternen konnte er keinen Unterschied angeben; über die rechte Seite könne er „überhaupt nichts Genaues sagen“. Nachdem dem Patienten ein Halbkreis auf der Mattscheibe dauernd gezeigt worden war, wurde er bei den folgenden tachistoskopischen Darbietungen derart „kritisch“, daß jede „Ergänzung“ nach rechts ausblieb.

Auch als in wiederholten späteren Untersuchungen ähnliche Figuren zentral exponiert wurden, wurden sie nie mehr als Ganzgestalten mit Teilen rechts vom Fixationspunkt wahrgenommen. Die totalisierende Gestaltauffassung war endgültig zerstört.

Nur bei der Sternfigur (Fig. 134) wurde, wenn der senkrechte Balken durch den Fixationspunkt ging, manchmal noch von den rechts gelegenen Strahlen ein kleines Stück als gesehen angegeben (Fig. 139). Es reichte bei verschiedenen Exposi-



Fig. 139.

tionen etwa 1—1½ cm über den Fixationspunkt nach rechts. Diese Stücke fielen noch in den ausgesparten Teil der Makula. Es bestand also die Möglichkeit, daß sie „wirklich“ gesehen wurden. Da Patient aber Halbsterne in gleicher Weise wiedergab, so ist bei ihnen sicher der rechts erschienene Teil Ergänzung, die aber, genau wie die Ergänzungen der ersten Versuche, vollständigen Wahrnehmungscharakter trug. Dieselbe teilweise Ergänzung der Stern- und Halbsternfigur trat bei einigen anderen, in dieser Arbeit nicht näher erwähnten Hemianopikern auf, als bei ihnen der Prozeß der Ergänzung zur Ganzgestalt zerstört war.

Wir haben also gesehen, daß man durch Aufmerksamkeits-hinlenkung auf die blinde Seite die totalisierende Gestaltauffassung zerstören kann. Um daher genauere Auskunft über die Art des Sehens auf der geschädigten Seite zu erhalten, ist größte Vorsicht in der Art der Fragen und Instruktionen nötig. Auf alle Fälle ist eine besondere, stärkere Beachtung der Eindrücke der geschädigten Seite während der Exposition zu verhindern. Durch nachherige Fragen kann man sich vom Patienten an Hand seines Erinnerungsbildes Auskunft geben lassen. Aber auch da ist Vorsicht nötig, damit nicht für die folgenden Darbietungen eine Seite besonders beachtet wird, eine Forderung, die auf die Dauer nicht erfüllt werden kann.

Diese Vorsichtsmaßregeln während der ersten Untersuchungen wurden nach Möglichkeit durchzuführen gesucht bei dem jetzt zu beschreibenden

#### Fall Gr.

##### Krankengeschichte:

Musketier, 27 J., Schlosser. Am 5. 9. 14 durch Schrapnellschuß am linken Schädel verwundet. Er kam über ein Kriegslazarett in Belgien am 13. 9. 14 in ein Lazarett nach Trier in bewußtlosem Zustande, der noch 2 Tage im Lazarett anhielt. Das Krankenblatt verzeichnet Verlust der Sprache, Lähmung der rechten Seite. Operative Entfernung von tief ins zerfetzte, vorquellende und schmutzig belegte Gehirn eingedrungenen Knochensplintern. Die Wunde stößt eitrige Gehirnmasse ab. Monatelange Benommenheit. Es bildet sich einen Monat nach der Operation ein apfelgroßer Prolaps, der nach einem weiteren Monat abgeschnitten wird. Von da ab gleichmäßige Besserung. Sprache bessert sich so weit, daß er einzelne Worte lallend herausbringt.

Am 19. 10. 15 in die Kopfschufsstation Köln-Lindenthal verlegt.

Befund: Vor dem linken Ohr eine 7:4 cm große Narbe, in der Mitte eingezogen, Knochendefekt, deutliche Hirnpulsation. Als Folgen der Hirnverletzung finden sich:

1. Pupille rechts größer. Augenbewegungen konjugiert, nach r. etwas beschränkt. Rechter Facialis paretisch, besonders der Mundast. Zunge weicht nach r. ab.
2. Lähmung der ganzen rechten Körperseite; r. Hand und r. Fuß atrophisch. Sensibilität und Lagegefühl rechts stark herabgesetzt.
3. Motor. Aphasie, die sich durch Unterricht nur wenig bessert. Sprachverständnis, ebenso Wortfindung erschwert. Allgemeine Herabsetzung der geistigen Leistungsfähigkeit.



4. Herabsetzung und Verlangsamung des sehenden Erkennens:  
leichte Seelenblindheit.

5. Homonyme Hemianopsie nach rechts.

Sept. 18 Aufnahme in das Hirnverletztenlazarett zu Frankfurt a. M.

Befund: wie oben.

Gesichtsfeld (Fig. 140).



Fig. 140.

Die Prüfung auf Restfunktionen bei kurzzeitiger Darbietung geschah mit Hilfe von verschiedenen großen hellen Kreisen, die nur in der rechten Gesichtsfeldhälfte exponiert wurden, und zwar sowohl mit Annäherung von aufsen bis zur Sichtbarkeit als auch mit Entfernung bis zum Verschwinden. Die Ergebnisse beider Richtungen waren gleich. Ein schwarzer oder ein heller Kreis, z. B. von 4 cm Durchmesser, aus 1 m Entfernung betrachtet, wurde erst dann gesehen, als sein linker Rand  $\frac{1}{2}$  cm vom Fixationspunkt entfernt lag. Patient nahm dann ein kleines Segment des Kreises wahr. War der Kreis 1 cm oder mehr entfernt, so wurde „nichts“ gesehen. Berührte er gerade eben den Fixationspunkt, so sah Patient nahezu einen Halbkreis, ebenso wenn der Kreis den Fixationspunkt in seiner linken Hälfte enthielt. (Die Lage des Kreises zum Fixationspunkt wußte Patient dabei zuerst nicht anzugeben. Bei der 2. Exposition in derselben Lage wurde der Fixationspunkt als „mitten drin“, d. h. im Halbkreis festgestellt.) Erst als der Kreis ungefähr symmetrisch zum Fixationspunkt lag, wurde er als Ganzkreis gesehen.

Zentral exponierte helle, schwarze und farbige Vollkreise, Kreisinge und Kreislinien von 9–20 cm Durchmesser, ferner Sterne, sowie die entsprechenden Halbfiguren wurden in den ersten Untersuchungsstunden als Ganzgestalten gesehen. Ihre in die

blinde Zone fallenden Teile trugen vollständigen Wahrnehmungscharakter. Die rechte Seite war nicht etwa erschlossen, sondern sie wurde mit sinnlicher Anschaulichkeit und Deutlichkeit gesehen. Das geht auch aus der Charakteristik hervor, die Patient von ihr gab. Vielfach erschienen linke und rechte Seite des Kreises gleich deutlich. War der Vollkreis oder Kreising farbige, so erstreckte sich die Farbe auch über die rechte Hälfte, d. h. Patient sah einen einheitlich gefärbten Ganzkreis. Bei dauernder Darbietung hörte jener Kreis in  $1\frac{1}{2}$ –2 cm rechts von der durch den Fixationspunkt gehenden (gedachten) Geraden auf. Ein Halbkreis, dessen objektiver Abschluss rechts in jenen 2 cm-Streifen fiel, wurde daher nur als Halbkreis gesehen. Sobald aber die Grenzen in den blinden Bezirk fielen, wurde ein Ganzkreis wahrgenommen.

Wiederholt erschienen die ergänzten Teile, ähnlich wie im Falle B., „matter“, „weicher“, „etwas blasser“, „etwas schwächer“. Als Übergangsstufen zum Nichtergänzen stellte sich das Stadium dar, in dem die rechte Seite der Figur „schlechter“ gesehen wurde, so daß keine sicheren Angaben über sie gemacht werden konnten. Im letzten Stadium aber, in dem nicht mehr ergänzt wurde, konnten die positiven Angaben gemacht werden: nur bis zu dieser Grenze habe ich etwas gesehen, rechts davon war nichts mehr. Die sämtlichen vier Stadien wurden im Laufe der drei ersten Untersuchungen durchlaufen. In dieser Zeit ging infolge der durch die Aufmerksamkeitshinlenkung auf die geschädigte Seite veranlassten „kritischen“ Verhaltensweise die totalisierende Gestaltauffassung verloren. Sie stellte sich aber nach einer mehrwöchigen Pause für Kreise wieder ein, während sie für die früher ebenfalls ergänzten Sternfiguren verloren blieb. Patient ignorierte jetzt sogar bei genau zentral exponierten Ganzsternen die noch in die rechts vom Fixationspunkt gelegene sehende Zone fallenden kleinen Ansatzstücke der rechten Seitenstrahlen.

Die vorstehenden Ausführungen mögen durch folgende Protokolle im einzelnen bestätigt werden.





Bei der ersten Untersuchung wurde ein Stern (Fig. 134) aus 8 cm langen Strahlen zentral exponiert. Patient zeichnete einen etwas schräg stehenden Stern und gab auf Befragen an, beide Seiten seien gleich gut gewesen. Sofort folgende Exposition eines Halbsternes mit nach links gerichteten Seitenstrahlen ergab dieselbe symmetrische Figur wie vorher. Sie wurde jetzt richtig orientiert und auch sonst exakter gezeichnet. Die rechte Seite sei „etwas schlechter und blasser als die linke“ gewesen. Als dieselbe Figur nochmals exponiert wurde, erschien sie „im ganzen etwas besser, auf dem rechten Auge etwas schwächer“. Patient meinte damit: auf der rechten Seite nicht so gut wie links. Das Merkwürdige ist, daß der Halbstern zum Ganzstern ergänzt wurde, obwohl der senkrechte Balken durch den Fixationspunkt ging, die leere rechte Seite des Halbsternes also noch in den ausgesparten Teil der Makula fiel, den er eigentlich hätte sehen müssen.<sup>1</sup>

Im übrigen erwiesen sich in den drei ersten Untersuchungen der Stern und Halbstern als Figuren, welche die totalisierende Gestaltauffassung am zwingendsten anregten. Sie widerstanden am längsten dem „destruktiven Einfluß der Aufmerksamkeit“. In der vierten Untersuchung allerdings erwies sich der Kreis wieder überlegen (vgl. folgende Seite).

Auch als in späteren Untersuchungen zentral exponierte Kreise rechts nicht mehr zu Ganzgestalten ergänzt wurden, geschah dies noch bei Sternen und Halbsternen. Ich gebrauchte bei letzteren später allerdings die Vorsicht, den senkrechten Balken nicht mehr durch den Fixationspunkt, sondern 1–1½ cm rechts davon verlaufen zu lassen. Er lag dann also ungefähr an der Grenze des noch funktionstüchtigen Teiles der rechten Gesichtsfeldhälfte. Gegen Schluß der ersten Untersuchung, als infolge etwas kritischen Verhaltens zentral exponierte Kreise rechts nicht mehr vollständig gesehen wurden, ergab der Halbstern bei der ersten Exposition: Ganzstern, ein Unterschied zwischen links und rechts ist nicht zu beobachten. Bei der zweiten Exposition, bei der die Instruktion gegeben wurde, auf die Beschaffenheit der rechten Seite der Figur zu achten: wieder Ganzstern, „die rechte Seite etwas weicher“, sonst aber genau wie vorher.

Der Ganzgestaltprozefs liefs sich also bei den Sternfiguren in der ersten Untersuchungsstunde durch die Aufmerksamkeitshinlenkung und das dadurch bedingte „kritische Verhalten“ nicht zerstören.

Dagegen lief die totalisierende Gestaltauffassung bei Sternfiguren in der dritten Untersuchung nicht mehr ungestört ab. So zeichnete

<sup>1</sup> Es liegt hier eine merkwürdige optische Hemmungserscheinung vor, die sich als „Benachteiligung“ der nach der Richtung der geschädigten Feldhälfte liegenden Teile der funktionsfähigen Gesichtsfeldzonen“ charakterisieren läßt. Sie kam auch bei anderen Hemianopikern und Hemiamblyopikern wiederholt zur Beobachtung. Ich werde später Näheres über sie veröffentlichen.

Patient von einem Halbstern (Fig. 141), dessen senkrechter Balken etwa 1½ cm rechts vom Fixationspunkt verlief, zwar einen Ganzstern (Fig. 135) und erklärte auf Befragen, daß er genau wie die Zeichnung ausgesehen habe; aber über das Aussehen der rechten Seite könne er „nichts Sicheres“ aussagen.

Bei der zweiten Exposition zeichnete er Fig. 142. (Der wagrechte Strich ist wohl als Nachwirkung des Halbsternes der ersten Untersuchung aufzufassen.) Rechts sei nichts gewesen.

Nun wurde tatsächlich der Ganzstern exponiert (Fig. 135). Patient zeichnete ihn annähernd richtig, gab aber an, daß die Strahlen rechts kürzer gewesen seien. Auch habe der Hauptstrich schräg gestanden.



Fig. 141.



Fig. 142.



Fig. 143.

Zwei aufeinanderfolgende Expositionen des Halbsternes ergaben jedesmal Fig. 143. Patient erklärte dazu, daß der Hauptstrich jetzt senkrecht gestanden habe. Die Strahlen der rechten Seite seien kleiner und schwächer gewesen. — Man kann hier im Zweifel sein, ob die teilweise Ergänzung der rechten Seite nur eine Perseveration der vorhergehenden Darbietung war, bei der Patient von den nach rechts gehenden Strahlen tatsächlich ein Stückchen sehen konnte, oder ob sich der Gestaltprozefs nur teilweise durchsetzte. Vielleicht wirkten beide Tendenzen zusammen. Ich neige allerdings der Ansicht zu, daß der Gesamtgestaltprozefs sich hier nur teilweise durchsetzte. Die gleiche Erscheinung habe ich wiederholt bei einer Reihe anderer Hemianopiker, über die ich in dieser Arbeit nicht näher berichten werde, beobachtet.

Bei der vierten Untersuchung (3 Tage später) wurde als erste Figur der Halbstern (Fig. 142), und zwar diesmal in doppelter Größe (doppelter Gesichtswinkel), geboten. Der senkrechte Schenkel verlief etwa ¾ cm rechts vom Fixationspunkt. Die Entfernung des Beobachters von der Mattscheibe betrug wieder 1 m. Obwohl der Patient die Figur früher wiederholt richtig wiedergegeben hatte, zeichnete er sie diesmal in vollständig schräger Lage. Die Schenkel rechts seien kleiner und schwächer, d. h. nicht so schwarz, aber doch deutlich gewesen.

Nochmalige Exposition mit Instruktion, auf die rechte Seite zu achten, ergab einen Halbstern in richtiger Lage.

In gleicher Weise als Halbstern wurde ein unmittelbar darauf zweimal exponierter Ganzstern wiedergegeben. Jetzt fehlten also sogar die kleinen Strahlenstücke der rechten Seite, die er noch „wirklich“ hätte sehen können.

Die Ergänzung der rechten Seite blieb demnach jetzt infolge des kritischen Verhaltens des Patienten vollständig aus. Auch bei einer ca. 4 Wochen später vorgenommenen Nachuntersuchung wurden sowohl von einem Halb- wie von einem





Ganzstern nur der senkrechte Balken und die links davon gelegenen Strahlen als gesehen angegeben. Die totalisierende Gestaltauffassung war also für die Sternfiguren zerstört.

Die Ergebnisse der beiden letzten Untersuchungen, in denen sogar ein Ganzstern mit der senkrechten Symmetrielinie nach rechts hin abschloß, sind etwas merkwürdig gegenüber der Tatsache, daß zentral exponierte Kreise, wenn ihre Peripherie rechts nicht mehr als  $6\frac{1}{2}$  cm vom Fixationspunkt lag, als Ganzgestalten aufgefaßt wurden. So wurde z. B. bei der vierten Untersuchung unmittelbar nach dem nur als Halbstern gesehenen Ganzstern eine rote Kreislinie von 20 cm Durchmesser zentral exponiert, so daß also der Fixationspunkt 10 cm von dem äußersten Punkt der Peripherie rechts entfernt lag. Der Kreis wurde als Ganzkreis wahrgenommen, dessen „rechte Seite nur etwas schwächer“ sei. Die äußerste Grenze der Ergänzungsfähigkeit lag an jenem Tage offenbar bei 10 cm rechts. Denn eine unmittelbar darauf gebotene etwas größere rote Kreislinie wurde nur als „Dreiviertelkreis“ gesehen. Bei der zweiten Exposition sah Patient etwas mehr, bei der dritten ebensoviel wie bei der zweiten, bei der vierten etwas mehr. Durch sofortige Dauerexposition und Zeigenlassen wurde festgestellt, daß er zuletzt den Kreis oben und unten bis etwa 10 cm rechts vom Fixationspunkt gesehen hatte. Der Kreis war rechts offen. Bei Dauerdarbietung überschaute er bei strenger Fixation rechts nur ein Gebiet von 3 cm Breite.

Ähnlich wie in den beiden geschilderten Fällen Th. und Gr. zeigte sich die zerstörende Wirkung der Aufmerksamkeit auf die totalisierende Gestaltauffassung bei einer Reihe anderer von mir, sowie von Herrn GELB untersuchten Hemianopiker. Bei manchen wurde dieser Prozefs bereits in der ersten Untersuchung für immer zerstört, bei anderen widerstand er länger.

Nach diesen Ausführungen sind die S. 424 erwähnten (in der hemianopischen Seite kein Schwarz sehenden) Hemianopiker, die auch in unserer ersten Untersuchung nicht ergänzten, zweifellos solche, die ihre Schädigung bereits kannten und sich infolge dieser Kenntnis mehr oder weniger kritisch verhielten.

## II. Kapitel.

### Die totalisierende Gestaltauffassung bei Hemiamblyopikern.

#### 1. Allgemeine Bemerkungen über das Sehen der Hemiamblyopiker.

In ähnlicher Weise wie bei Hemianopikern zeigt sich die totalisierende Gestaltauffassung auch bei Hemiamblyopikern,

und zwar, wie schon im voraus bemerkt sei, bereits in jenen Zonen der geschädigten Feldhälfte, in denen nach dem Perimeterbefund tatsächlich gesehen werden kann, wenn auch nur in einem herabgesetzten Grade. Die Tatsache, daß in diesen Zonen bereits ergänzt wird, ist etwas erstaunlich. Man ist jedenfalls von vornherein zu der Annahme geneigt, daß alles das, was in den amblyopischen Gebieten als gesehen angegeben wird, durch Vermittlung peripher ausgelöster Erregungen gesehen wird. Das Experiment gestattet aber, wie wir im folgenden sehen werden, meist in einwandfreier Weise den Nachweis, daß ein Teil der Eindrücke jener Gebiete zentrale Ergänzung ist.

Es sei hier schon auf einen wichtigen Unterschied zwischen den Verhältnissen beim Hemianopiker und Hemiamblyopiker hingewiesen. Beim Hemianopiker ist die eine Feldhälfte völlig blind. Es gibt da keine Grade von einem Mehr oder Weniger. Dagegen gibt es beim Vergleich der Hemiamblyopiker untereinander alle möglichen Grade von Amblyopien, von Stadien, die der völligen Blindheit nabekommen bis herauf zu jenen Graden von Herabsetzung, die dem normalen Sehen nahestehen. Außerdem gibt es bei demselben Patienten innerhalb der amblyopischen Feldhälfte eine Reihe von Abstufungen. Die peripheren Zonen sind häufig noch völlig blind. Die angrenzenden schon funktionsfähigen Gebiete erweisen sich als sehr stark herabgesetzt. Nach dem Zentrum hin findet in mehr oder weniger steilem Anstieg eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit statt.

Die große Verschiedenheit unter den Hemiamblyopikern macht eine Verallgemeinerung der in einem bestimmten Fall festgestellten Ergebnisse unmöglich. Bei den Hemianopikern war es in dieser Hinsicht einfacher. Andererseits liegen aber die Verhältnisse für die Untersuchung in mancher Beziehung beim Hemiamblyopiker günstiger als beim Hemianopiker. Vor allem kann man manche Erscheinungen experimentell besser aufklären, weil die Aufmerksamkeit nicht jenes Maß destruktiver Wirkung ausübt wie beim Hemianopiker. In bezug auf ihre Persistenz verhalten sich manche Erscheinungen wie die Ergänzungen des Normalen am blinden Fleck.

Wegen der verschiedenen Grade von Amblyopie muß



jeder Prüfung auf totalisierende Gestaltauffassung eine genaue Untersuchung vorausgehen, die festzustellen hat, was der Patient unter den verschiedenen Versuchsbedingungen in der amblyopischen Feldhälfte tatsächlich sieht. Die Berichte über diese Untersuchungen werden daher bei der folgenden Darstellung einen etwas breiteren Raum einnehmen müssen. Sie können aber von einem Leser, dem es mehr auf die totalisierende Gestaltauffassung als solche ankommt, überschlagen werden.

Eine größere Anzahl von Problemen über das Wesen der totalisierenden Gestaltauffassung liefs sich in klarer Weise besonders an den beiden hemiamblyopischen Patienten Br. und Prz. durch entsprechende Versuche lösen, ein Teil besonders schön im Falle Br., ein anderer Teil bei dem zweiten Patienten Prz. Für spezielle Fragen wurden ausserdem noch die Versuchsergebnisse von zwei weiteren Patienten (Tho. und D.) herangezogen.

Wir behandeln zunächst die im Fall Br. beantworteten Fragen.

## 2. Spezielle Untersuchung der Restfunktionen im Fall Br.

### Krankengeschichte:

24-jähriger Muskettier, im März 1918 verwundet. Bewusstlos. Druckschuss. Einschufs querfingerbreit oberhalb der linken Ohrmuschel, Ausschufs am linken Hinterhauptsbein. Knochen dort zertrümmert. Gehirnmasse liegt vor. Keine Lähmungen. Entfernung der Knochensplinter. Nach wenigen Tagen Besserung des Allgemeinzustandes. Geringer Prolaps an der hinteren Wunde. Motorische Aphasie, die allmählich sich bessert. Näheres über den Befund nicht bekannt. Erste genauere Untersuchung im Juni 1918, also ca. 3 Monate nach der Verletzung. Körperliches Allgemeinbefinden gut. An der linken Schläfenseite ca. 3 cm lange, schmale Narbe. Keine Störungen der Reflexerregbarkeit, der Sensibilität und Motilität im gewöhnlichen Sinne. Es besteht eine apraktische und aphasische Störung von transkortikal-motorischem Charakter (genauer mitgeteilt bei GOLDSTEIN: Die Behandlung, Fürsorge und Begutachtung der Hirnverletzten. C. W. Vogel, 1919, S. 115 f.). Über dem linken Scheitel- und Hinterhauptsbein eine 8 cm lange, bis 4 cm breite, tief eingesunkene Narbe mit ovalem, grossem Knochendefekt und deutlich sichtbarer Hirnpulsation.

Auf optischem Gebiet ergab sich: Gesichtsfeld bei grober Prüfung anscheinend intakt, bei genauer Perimetrierung mit bewegtem weissem 1 cm-Quadrat geringfügige homonyme periphere Einschränkung rechts.

Dagegen liefs dauernde Betrachtung von kleineren oder größeren ruhenden Objekten, die entweder ganz oder teilweise in die rechte Feldhälfte fielen, sofort eine Funktionsherabsetzung dieser Seite erkennen. Die Objekte wurden nach rechts hin im allgemeinen blofs bis zu einer (gedachten) Linie überschaut, die in ca. 2—2½ cm Abstand vom Fixationspunkt senkrecht von oben nach unten verlief. Was peripherwärts von dieser Linie lag, wurde, solange es ruhend war, auch bei Hinlenkung der Aufmerksamkeit nicht gesehen. Patient hatte trotzdem von seiner Störung vor der Untersuchung noch nichts bemerkt, was wohl in erster Linie damit zusammenhängen mag, dafs man im gewöhnlichen Leben meist mit bewegtem Blick und mit der Fovea beobachtet und dafs man auf peripher liegende Objekte im allgemeinen nur dann aufmerksam zu werden pflegt, wenn sie sich bewegen. Die Wahrnehmung bewegter Objekte war aber gerade bei unserem Patienten in der rechten Feldhälfte erhalten. Patient fühlte sich durch seinen Defekt auch dann nicht gestört, als er durch häufige Untersuchungen auf ihn aufmerksam geworden war.

Ferner liefs die tachistoskopische Untersuchung mit beliebigen Reizobjekten (ausgenommen die wenigen „ergänzbaren“) stets die Minderleistung der rechten Seite erkennen.<sup>1</sup>

Wir müssen aus den oben angeführten Gründen zunächst feststellen, was Patient in der geschädigten Feldhälfte unter verschiedenen Bedingungen sah.

### a) Versuche mit dunklen Einzelobjekten auf hellem Grund.

Es wurden dem Patienten dunkle ausgefüllte Figuren (Vollfiguren), vereinzelt auch Umrifsfiguren verschiedener Form und verschiedener Gröfse in variabler Entfernung links und rechts vom Fixationspunkt tachistoskopisch so geboten, dafs sie nur in die eine Gesichtsfeldhälfte fielen. Während in der linken Feldhälfte alles Gebotene stets gesehen und auch in seiner Form gut aufgefafst wurde, wurde in der rechten Feldhälfte fast stets „nichts“ wahrgenommen. Man konnte rechts auch ein relativ grosfes Objekt (z. B. ein Trapez von 10 cm Breite und 15 cm Höhe, bei einer Entfernung von 1 m des Patienten von der Mattscheibe) von der Peripherie her in sukzessiven Expositionen bis 1 cm, an manchen Tagen sogar bis ½ cm an den Fixationspunkt heranzuführen, ohne dafs es überhaupt gesehen wurde. Ja, wiederholt kam der Fall vor, dafs Patient eine dunkle Vollfigur noch nicht einmal sah, als sie

<sup>1</sup> Gerade derartige Fälle von Sehstörungen, bei denen das Perimeterbild keine Funktionsherabsetzung erkennen läfst, zeigen die Wichtigkeit der tachistoskopischen Untersuchung.





den Fixationspunkt berührte; sie mußte vielmehr, um überhaupt bemerkt zu werden, in weiteren Expositionen so weit nach links verschoben werden, daß sie den Fixationspunkt überschritt.

Im übrigen sah Patient in diesen Versuchen nur „Hell“, d. h. nur das plötzlich auf der Mattscheibe auftauchende, objektiv ungefähr quadratförmige Feld von 35 cm Seitenlänge, innerhalb dessen das dunkle Objekt exponiert wurde. Dieses Feld wurde aber nach rechts nicht ganz gesehen. Derart große Flächen, deren Grenzen nicht oder nur diffus wahrgenommen werden, können, wie wiederholte Versuche bei den verschiedensten Patienten lehrten, weder eine totalisierende Gestaltauffassung noch eine tatsächliche Erweiterung des Gesichtsfeldes nach der geschädigten Seite bewirken. Daher wird die Mattscheibe auch beim Vollhemianopiker nicht ergänzt. Auch völlige Abdeckung der gesunden Feldhälfte — um maximale passive Aufmerksamkeitshinlenkung nach der geschädigten Feldhälfte zu erzielen — hatte keine Besserung zur Folge. Dabei war durch die wiederholten Fragen zweifellos auch die willkürliche Aufmerksamkeit stark nach rechts gerichtet.<sup>1</sup> Auch wurde sie durch ausdrückliche Instruktion wiederholt möglichst stark nach rechts zu lenken versucht. Trotzdem wurden die dunklen Einzelfiguren in der rechten Feldhälfte erst entdeckt, wenn sie dem Fixationspunkt sehr nahe kamen oder gar erst, wenn sie ihn durchschnitten.

Hatte Patient schließlich das dunkle Objekt entdeckt, so war damit noch nicht gegeben, daß es, auch wenn es an derselben Stelle weiterhin noch mehrmals exponiert wurde, nun auch weiter sichtbar blieb. Vielmehr wurde es in späteren Expositionen sehr oft als nicht gesehen angegeben. Wenn es zum ersten Mal auftauchte, so hatte es meist nichts von irgendeiner Formbestimmtheit, es war nur ein „dunkler Fleck“. Nur manchmal gelang es dem Patienten festzustellen, ob das Gesehene Schwarze niedrig oder hoch war. Wie weit es aber nach rechts, peripherwärts, reichte, konnte er nicht feststellen.

War z. B., wie in wiederholten Versuchen, ein schwarzer Kreis von 4 cm Durchmesser exponiert und hatte er bei Heranführung von rechts aufßen bis an den Fixationspunkt oder bis in dessen unmittelbare Nähe eine gewisse Formbestimmtheit erlangt, so bezog sich diese nur auf den dem Fixationspunkt zugewandten Teil. Über den rechten Teil des Kreises konnte der Patient entweder nichts Genaueres aussagen, oder er sah ihn überhaupt nicht. Patient sah dann einen Halbkreis (manchmal etwas mehr oder weniger), der nach rechts in diffuser Weise in Nichts überging.

Dieselben Resultate ergaben sich auch, als ich durch Vergrößerung der Entfernung des Patienten von der Milchglasscheibe bis auf  $3\frac{1}{2}$  m die wirkliche Größe (den Gesichtswinkel) der Objekte variierte.

<sup>1</sup> Warum eine Hinlenkung der willkürlichen Aufmerksamkeit nach der geschädigten Gesichtsfeldhälfte keinen Erfolg haben kann, werde ich in einer späteren Spezialabhandlung über die Rolle der Aufmerksamkeit bei organischen Sehstörungen näher angeben.

#### b) Versuche mit hellen Einzelobjekten auf dunklem Grund.<sup>1</sup>

Günstiger fielen die Versuche mit hellen Vollfiguren aus. Meist verwandte ich Vollkreise (Kreisscheiben) variabler Größe, die auf der Mattscheibe unter etwas herabgesetzter Tagesbeleuchtung exponiert wurden. Nur in vereinzelten Versuchsreihen wurde das Zimmer stärker verdunkelt, aber nur so weit, daß der Fixationspunkt noch gesehen werden konnte. Das Ergebnis war, daß die hellen Kreise an den meisten Versuchstagen bereits in periphererer Lage gesehen wurden als gleichgroße dunkle Kreise. So wurde z. B. eine Kreisscheibe von 7 cm Durchmesser bei allmählicher Heranführung von der Peripherie her in sukzessiven Expositionen bei 3 cm Entfernung rechts vom Fixationspunkt als „heller Schimmer“ erkannt. Über die Form konnten keine Angaben gemacht werden. Patient erklärte vielmehr auf dahingehende Fragen, es sei nur „etwas Helles“ gewesen. In einer Reihe von Fällen wurden die Kreise auch schon in etwas größerer Distanz (4 bis 5 cm) vom Fixationspunkt als etwas Helles wahrgenommen.

Wurden farbige (rote, grüne, gelbe) helle Vollfiguren geboten, so wurden sie auch nur als „etwas Helles“ ohne jede Tönung wahrgenommen. Die amblyopische Gesichtsfeldhälfte erwies sich also als farbenblind. Diese Hemiachromatopsie zeigte sich nicht nur bei kurzdauernden Reizen, sondern auch bei dauernder Betrachtung der bewegten Objekte.

Wurden in der rechten Gesichtsfeldhälfte statt eines einzigen Kreises zwei helle Kreise senkrecht übereinander exponiert, etwa Kreise von  $3\frac{1}{2}$  cm Durchmesser und 3 cm gegenseitigem Abstand, so wurden sie selbst noch bei Heranführung bis auf 1 cm Abstand vom Fixationspunkt als eine helle Stelle gesehen. Also die Sehschärfe der Netzhaut war für die rechte Gesichtsfeldhälfte sehr stark herabgesetzt.

Wir haben also gesehen, daß von unserem Patienten tachistoskopisch gebotene dunkle oder helle Objekte, die nur in die geschädigte Zone fielen, außerhalb einer gewissen Grenze nicht mehr wahrgenommen wurden. Die Grenze lag zwar je nach dem Helligkeitsgrad und der Größe des Reizes, sowie nach dem mehr oder weniger starken Mitwirken etwaiger nicht näher feststellbarer subjektiver Faktoren (vgl. unten über Schwankungen) verschieden weit vom Fixationspunkt, überschritt aber nie die 7 cm-Zone.<sup>2</sup> Der Bereich rückte auch nicht weiter nach außen, wenn man den Reiz wiederholt in sehr kurzer Zeitfolge an derselben

<sup>1</sup> Die Herstellung war sehr einfach: in den Rahmen des Projektionsapparates wurde ein den Rahmen völlig ausfüllender Karton gestellt, in den ein kreisförmiges kleineres oder größeres Loch gestanzt war. Durch eine vor dieses eingeschaltete farbige Gelatineplatte konnte der helle Kreis farbig gemacht werden.

<sup>2</sup> Vgl. unten S. 452.



Stelle darbot, also flimmern liefs. Flimmern erweiterte bei unserem Patienten nicht den überschauten Bereich. Bewegte sich dagegen der Reiz in kleinen seitlichen Exkursionen, so wurde er bis weit in die Peripherie hinein wahrgenommen, wie es ja auch durch die oben beschriebene perimetrische Gesichtsfeldaufnahme festgestellt worden war. Die Bewegung enthält also trotz vieler gemeinsamen Eigenschaften mit dem Flimmern diesem gegenüber doch noch ein Plus. Der Bereich für bewegte Objekte geht daher weiter nach der Peripherie als der Bereich für Flimmern, und nur durch Bewegung läßt sich die äußerste Grenze der Sichtbarkeit überhaupt erreichen.

Möglicherweise gilt dies aber nur insoweit, als die spezifische Bewegungswahrnehmung selbst nicht gestört ist. Ob also in dem von GOLDSTEIN und GELB<sup>1</sup> beschriebenen Fall, der Bewegung als solche nicht wahrnahm, der Bereich des Flimmerns nicht weiter reichte als derjenigen der Bewegung, kann ich mangels eigener Untersuchung nicht angeben.

#### c) Versuche mit „Doppelfiguren“.

Ein heller Vollkreis, 2 cm rechts vom Fixationspunkt, wurde fast stets als etwas Helles gesehen. Er fiel nicht der Nichtbeachtung. Wurde dagegen ein anderer Vollkreis in gleicher oder größerer Entfernung links vom Fixationspunkt mit ihm zusammen exponiert, so wurde nur der linke angegeben, der rechte dagegen, auch bei ausdrücklicher Hinlenkung der Aufmerksamkeit, nicht wahrgenommen. Auch als an Stelle des kleinen Kreises rechts ein großer Kreis von 10 cm Durchmesser geboten wurde, dessen linker Rand ungefähr die gleiche Entfernung vom Fixationspunkt hatte wie vorher der kleine Kreis, wurde nur der kleine linke Kreis gesehen. Auch jetzt hatte Aufmerksamkeits-hinlenkung nach rechts keinen Erfolg.

Erst bei Heranführung des rechten Kreises bis auf  $\frac{1}{2}$  cm Abstand vom Fixationspunkt wurde angegeben, daß „es rechts etwas heller zu werden schien“. Nun konnte aber Patient über den linken Kreis keine Angaben machen, er „glaubte“ ihn nur gesehen zu haben. Patient hatte jetzt aber immerhin die Helligkeit rechts „entdeckt“. Es ist daher nicht allzu verwunderlich, zumal wegen der nahen Stellung der Kreise zum Fixationspunkt, wenn Patient bei einer zweiten Exposition außer dem linken kleinen Kreis einen „hellen Schimmer rechts“ als gesehen angab.

Wurde der rechts liegende Kreis allein geboten, so konnten auch nähere Angaben über ihn (nicht als Kreis, sondern nur als „Helligkeit“) gemacht werden; er erschien nämlich in seinem näher zum Fixationspunkt liegenden Teil wenig hell, weiter weg von ihm aber

heller. Die dunklere Stelle näher nach dem Fixationspunkt hin hing mit einem Skotom (genauer einer stärker amblyopischen Stelle) zusammen, das erst in späteren Untersuchungen entdeckt wurde, da es nur zeitweise und nur bei gewissen Versuchsbedingungen überhaupt zur Wirksamkeit kam. Mitexposition des linken kleinen Kreises brachte diesen Helligkeitsunterschied rechts sofort wieder zum Verschwinden. Patient sah außer dem linken kleinen Kreis nur einen „hellen Schimmer rechts ohne helle und dunkle Stellen“.

Da ein helles Objekt in der rechten Gesichtsfeldhälfte innerhalb gewisser Grenzen bei tachistoskopischer Darbietung gesehen werden konnte, aber sofort unschwellig wurde, wenn ein anderes Objekt zugleich links sichtbar wurde, so kann diese Erscheinung nur auf einem Hemmungsvorgang beruhen. Die Eindrücke der rechten Feldhälfte sind stets viel schwächer als diejenigen der linken; sie werden daher leicht gehemmt, wenn gleichzeitig ein stärkerer Reiz mit ihnen gegeben wird.

#### d) Schwankungen.

Die im vorstehenden (und im folgenden) angegebenen Versuchsergebnisse waren nicht an allen Tagen gleich. Vielmehr kamen an den verschiedenen Tagen starke Schwankungen vor. Die Zahlenangaben über die Reichweite des unter verschiedenen Bedingungen überschauten Gebietes der amblyopischen Feldhälfte bedeuten daher nur die im günstigsten Fall erreichten Grenzen. Wovon die Schwankungen abhingen, konnte ich nicht herausbekommen. Das subjektive Befinden des Patienten war stets gleichmäßig, ohne Kopfweh und sonstige Beschwerden. Subjektive Ermüdungsgefühle fehlten auch. Eingehende Ermüdungsmessungen mit Ergograph, Dynamometer, KRÄPELIN'Scher Rechenprobe, Bourdon usw., die im Hirnverletzteninstitut vorgenommen wurden, ergaben überhaupt sehr geringe Ermüdbarkeit des Patienten. — Infolge dieser Schwankungen sind daher nur die Ergebnisse desselben Versuchstages miteinander vergleichbar.

### 3. Die Erweiterung des Gesichtsfeldes nach der amblyopischen Feldhälfte infolge bestimmter Gestaltbedingungen.

Wie wir in der Spezialuntersuchung der Restfunktionen gesehen haben, konnte die Lage und die Form eines Kreises bei Exposition rechts vom Fixationspunkt entweder gar nicht, oder nur unsicher, oder nur teilweise angegeben werden. Ferner wurde ein in der rechten Feldhälfte selbst in unmittelbarer Nähe des Fixationspunktes gebotener Kreis im allgemeinen nur in seiner linken Hälfte gesehen. Dies alles

<sup>1</sup> Zur Psychol. d. opt. Wahrnehmungs- und Erkennungsvorganges, § 17, in „Psychol. Analysen hirnpathol. Fälle“, Bd. I.

<sup>2</sup> Im Sinne von POPPELREUTER, I. c. § 12.





änderte sich sofort, wenn ein Kreis tachistoskopisch so geboten wurde, daß der Fixationspunkt in ihm lag. Die Größe des Kreises konnte dabei relativ weitgehend variieren, ebenso innerhalb gewisser Grenzen die Lage des Fixationspunktes in ihm.

Dauernde Exposition eines Vollkreises oder einer Kreislinie oder eines Kreisringes, wobei die betreffende Figur irgendwo im Innern den Fixationspunkt enthielt, zeigte, daß rechts vom Fixationspunkt von der Figur nur ein etwa 2 cm breiter Streifen gesehen wurde. Was rechts davon lag, wurde stets, auch wenn der Patient wußte, daß ein ganzer Kreis vorlag, als nicht gesehen angegeben. Der überschaute Bereich ließ sich ferner auch durch starke Aufmerksamkeitshinlenkung nicht erweitern.

Bei unmittelbar folgender tachistoskopischer Darbietung dagegen wurde der Kreis auch rechts vollständig gesehen, sobald die Peripherie nicht weiter als 6—7 cm rechts vom Fixationspunkt lag. Das gleiche Ergebnis zeigte sich bei Exposition von Kreisringen, deren äußerer Durchmesser die 7 cm-Grenze nicht überschritt. Tachistoskopische Darbietung erweiterte also den überschauten Bereich.

Diese Tatsache ist in der Normalpsychologie schon länger bekannt. Zuletzt wurde sie wieder von JUL. WAGNER<sup>1</sup> bestätigt. Während man bei dauernder Exposition nur 6—7 Buchstaben deutlich zu sehen vermag, läßt sich bei tachistoskopischer Darbietung die Anzahl bis auf ca. 20 erweitern, vorausgesetzt, daß Vp. das ganze Gesichtsfeld des Fernrohrs mit der Aufmerksamkeit umfaßt. Diese Voraussetzung aber war bei unserem Patienten nicht erfüllt. Eine Herausfassung des ganzen bei der tachistoskopischen Darbietung zu überschauenden Feldes bereits vor der Exposition gelang nicht, da Patient bei dauernder Betrachtung rechts vom Fixationspunkt nur ein ca. 2 cm breites Gebiet überschaute. Die Erweiterung des nach rechts vom Fixationspunkt überschauten Teiles gilt daher vorläufig nur für zentral exponierte Kreise, ferner für andere ergänzbare Figuren, nicht aber für Buchstaben, Ziffern, Punktfiguren usw. Dabei ist bis jetzt auch

noch offen, was von den rechts gelegenen Teilen der Kreise infolge tatsächlicher Erweiterung des Gesichtsfeldes gesehen wurde, und was darüber hinaus Ergänzung war.

Der überschaute Bereich von 6—7 cm rechts vom Fixationspunkt war dabei von der Größe und Lage des Kreises insofern abhängig, als die Deutlichkeit am größten war, wenn links vom Fixationspunkt die Hälfte oder ein noch größerer Teil des Kreises lag, wenn also der Schwerpunkt der Figur noch in die gesunde Zone fiel. Die Verhältnisse liegen hier also ganz ähnlich wie in den entsprechenden Versuchsreihen bei Hemianopikern (vgl. u. a. S. 428).

Bot man einen kleinen Kreis exzentrisch zum Fixationspunkt, so daß nur ein kleiner Teil von ihm in der gesunden linken Feldhälfte lag, so war Patient über die rechte Seite häufig nicht sicher, auch wenn der rechte Rand die äußere Grenze von 7 cm nicht erreichte. Abgesehen von den Fällen, wo auch jetzt der Kreis als vollständig rund und auch rechts relativ deutlich gesehen wurde, gab der Patient wiederholt an, die rechte Seite „undeutlich“ gesehen zu haben, oder über die rechte Seite „unsicher“ zu sein, oder gar den Kreis rechts „nicht vollständig“ gesehen zu haben. Es war also bei Br., trotzdem er keine Hemianopsie, sondern nur eine Hemiambyopie nach rechts hatte, ähnlich wie in den Fällen der totalisierenden Gestaltauffassung der Hemianopiker. Es mußte, damit die aufgefaßte Gestalt in der amblyopischen Zone zur vollen Deutlichkeit gelangte, genügend Gestaltanregung von dem in die gesunde Gesichtsfeldhälfte fallenden Teil herkommen.

Lag etwa ein Kreis von 10 cm Durchmesser vor, von dem ein 4 cm breites Segment in die gesunde Feldhälfte fiel, so war dieser Teil der Gestalt oft nicht ausreichend, nicht genügend gestaltanregend, um dem rechts vom Fixationspunkt gelegenen Teil des Wahrnehmungsbildes zur vollen Deutlichkeit zu verhelfen. Fiel dagegen von einem Kreis von 15 cm Durchmesser ein mit dem vorigen Fall gleichbreites Segment von 6 cm Breite in die amblyopische Zone, so trat sehr schöne Deutlichkeit der rechten Seite ein, meist sogar völlig gleichen Grades wie links. Denn jetzt lag der größte Teil des Kreises, also der Teil, der den Schwerpunkt der Figur enthielt, in der voll funktionsfähigen linken Feldhälfte. Die größere Gestaltanregung, die von links kam, über-

<sup>1</sup> Exp. Beitr. z. Psychol. d. Lesens. *Zeitschr. f. Psychol.* 78.





kompensierte sogar den Faktor, der von der nun schwereren Überschaubarkeit der größeren Figur herrührte.

Infolge des in diesen Versuchen wirkenden Gestaltungsanregungsfaktors kam es sogar zu dem paradoxen Ergebnis, daß von einem den Fixationspunkt umgebenden Kreise (Vollkreis, Kreislinie, Kreisring) die rechte Seite in 3–4 cm Entfernung rechts vom Fixationspunkt undeutlicher erscheinen konnte als die rechte Seite eines größeren Kreises in 7 cm Abstand vom Fixationspunkt. Das erstere dann, wenn ein kleiner Kreis von 5–6 cm Durchmesser exponiert wurde, von dem der kleinere Teil in die linke (gesunde) Feldhälfte fiel; das letztere dann, wenn von einem großen Kreis der größere Teil im linken Gesichtsfeld lag. Der in der amblyopischen Feldhälfte (scheinbar oder wirklich) überschaute Bereich wuchs also hier mit der Größe der Gestalt. Er war außerdem abhängig von ihrer Lage, und zwar zeigte sich, daß die rechte Seite eines in beide Gesichtsfeldhälften fallenden Kreises, der eine gewisse Größe nicht überschritt, nur dann gesehen wurde, oder nur dann deutlich erschien, wenn der größere Teil des Kreises in der gesunden Feldhälfte lag.

Zentral exponierte Vollkreise und Kreislinien mit einer lotrecht stehenden Sehne in ihrer rechten Hälfte wurden, falls die Sehne ca. 5 cm und weiter rechts vom Fixationspunkt sich befand, als Ganzgestalten angegeben, ohne daß die Sehne gesehen wurde. Man darf daraus wohl schließen, daß der rechts von den Sehnen erschienene Teil der Kreise Ergänzung war. Wir werden später auf diese Versuchsergebnisse zurückkommen.

Befand sich die Sehne näher als 5 cm zum Fixationspunkt, so wurde sie oft vom Patienten wahrgenommen. Patient sah dann aber keinen Vollkreis mehr. Vielmehr fehlte der rechts von der Sehne gelegene Teil des Kreises. Patient sah dann eine dem Spiegelbild eines D ähnliche Gestalt.

Bei dem Kreis kann man nach unseren Befunden an Hemianopikern im Zweifel sein, ob der rechte Teil tatsächlich auf wirklichem Sehen beruht oder Ergänzung ist. Wenn aber

die Sehne innerhalb der 5 cm-Zone gesehen wird, so kann ihre Sichtbarkeit nur auf „wirklichem“ Sehen beruhen. Wenn wir diesen Befund mit den oben geschilderten Ergebnissen vergleichen, wonach die nur in der amblyopischen Feldhälfte gebotenen dunklen Objekte (selbst wenn sie erheblichere Höhe und Breite hatten als die Sehne in den letzten Versuchen) erst in unmittelbarer Nähe des Fixationspunktes gesehen wurden, so können wir sagen, daß durch die Darbietung des Kreises eine tatsächliche Erweiterung des Gesichtsfeldes stattgefunden hat.

Bei dauernder zentraler Betrachtung eines Kreises trat, wie wir bereits oben erwähnten, keine Erweiterung des Gesichtsfeldes ein. Die in den letzten Versuchen aufgetretene tatsächliche Erweiterung des Gesichtsfeldes ist also zum Teil auf die tachistoskopische Darbietung zurückzuführen. Diese genügt aber allein nicht. Vielmehr kommt als wesentlicher Faktor noch das Vorhandensein geeigneter Gestalten hinzu, die sich von der gesunden in die geschädigte Feldhälfte hinein erstrecken. Fehlen solche Gestalten, so unterbleibt, wie schon die Versuche S. 447 ff. gelehrt haben, die Erweiterung des Gesichtsfeldes.<sup>1</sup>

Der in den letzten Versuchen jenseits von 5 cm Abstand rechts vom Fixationspunkt gesehene Teil war anscheinend nur „Ergänzung“. Die Anbringung einer lotrechten Sehne innerhalb der 5 cm-Zone zerstörte den Ganzkreis-Gestaltprozess. Die Sehne bildete mit dem übrigen gesehenen Teil des Kreises eine neue Gestalt. Die objektive Sehne bildete in dieser einen konstituierenden Bestandteil. Für eine Ergänzung zum Kreis lag kein Grund vor, da Patient, wie die Charakterisierung als „verkehrt stehendes D“ beweist, eine charakteristische Gestalt erlebte. Der links von der geraden Linie befindliche (objektive) Kreisbogen, resp. (von einem Vollkreis) der Kreisabschnitt wurde also subjektiv nicht als „Kreis“bogen (resp. -abschnitt)

<sup>1</sup> Es ist noch eine offene, bis jetzt nicht in Angriff genommene Frage, inwieweit die sonst bei tachistoskopischer Darbietung erzielte Erweiterung des Gesichtsfeldes (auch beim Normalen) auf die durch die kurzzeitige Exposition subjektiv veränderten Gestaltbedingungen zurückzuführen ist.



aufgefaßt, sondern er war, trotzdem er das gleiche Netzhautbild wie früher lieferte, für das Bewußtsein gestaltlich etwas ganz anderes, nämlich ein in den Aufbau des „verkehrt stehenden D“ eingehender Bestandteil, wobei er aber als Bestandteil „teil“ nicht selbständig hervortrat, sondern in der D-Gestalt aufging. Daher fehlte auch die Nötigung zu einer Ergänzung zum Ganzkreis. Wir haben hier ein analoges Beispiel wie bei dem Fall B. (S. 433 f.) in dem Versuch mit der Sternfigur.

Wurde in den bisher verwendeten Kreisen eine senkrecht stehende Sehne in der linken (gesunden) Feldhälfte angebracht, so wurde der Kreis rechts vollständig gesehen. Eine Störung der Gesamtgestalt ist hier auch nicht zu erwarten, da in der linken Feldhälfte Sehne und Kreis in voller Deutlichkeit gesehen werden konnten und da der von dem Kreis „wirklich“ gesehene Teil, in dem vermutlich die Sehne nur als etwas Zufälliges, die Kreisgestalt nicht Tangierendes aufgefaßt wurde, genügend Gestaltanregung bot, um auch in der geschädigten Seite die totalisierende Gestaltauffassung zum Ablauf zu bringen. Ebenso war es, wenn die Sehne durch den Mittel- und Fixationspunkt ging. Dagegen störte bei derselben objektiven GröÙe des Kreises manche andere Lage der Sehne als die angegebenen die Auffassung der Gesamtgestalt des Kreises, z. B. horizontale Lage in der oberen Kreishälfte. Auch bei mehrmaliger sukzessiver Exposition sah Patient keinen Ganzkreis; der Kreis blieb vielmehr stets rechts offen. Auch der obere Kreisabschnitt blieb rechts offen.

Ein zentral exponierter Kreis mit fehlendem linken Abschnitt (Fig. 144) wurde vom Patienten rechts nicht als rund aufgefaßt. Vielmehr traten zwei verschiedene Ergebnisse ein. Entweder erschien die rechte Seite so undeutlich, daß keine sicheren Angaben über sie gemacht werden konnten, oder die rechte Seite erschien abgeflacht wie die linke, so daß eine symmetrische Figur entstand (Fig. 145). Die rechte Seite wurde der linken angeglichen. Es zeigte sich hier das M. WERTHEIMERSche Gesetz der Gestaltprägnanz wirksam<sup>1</sup>, wonach eine

Tendenz zu einer „charakteristischen“ oder „prägnanten“ Gestaltfassung besteht. Dieser Erfolg trat bei Kreisen verschiedener GröÙe ein.



Fig. 144.



Fig. 145.

In ähnlicher Weise wie mit Hilfe des Kreises trat eine Erweiterung des Gesichtsfeldes nach rechts hin bei anderen relativ einfachen Figuren ein, z. B. Ellipse, Quadrat. Die äußerste Grenze, bei der die rechte Seite dieser Figuren noch gesehen wurde, lag aber stets näher zum Fixationspunkt als die Sehne innerhalb des Kreises. Dagegen lieÙ sich bei zentraler Darbietung einer Sternfigur dieselbe Erweiterung des Sehfeldes wie bei dem Kreis erzielen.

#### Exkurs: Zum Problem der „Hemmung“.

Wir vergleichen mit den vorstehend geschilderten Versuchsergebnissen die experimentellen Befunde bei der Prüfung der Restfunktionen im Eingang dieses Kapitels. In dem Abschnitt über „Versuche mit ‚Doppelfiguren‘“ fanden wir, daß unter gewissen Bedingungen bei gleichzeitiger Reizdarbietung in der gesunden und in der geschädigten Feldhälfte eine Hemmung der Eindrücke der letzteren Gebiete stattfindet. Die Versuche des vorigen Abschnittes zeigten, daß bei gewissen zentral exponierten Figuren eine Hemmung — wenigstens innerhalb der 7 cm-Grenze — nicht mehr feststellbar ist.

Es wird nun folgender Versuch angestellt. Rechts vom Fixationspunkt, in 3 cm Abstand von ihm, wird ein heller Vollkreis a von 1½ cm Durchmesser tachistoskopisch geboten. Patient sieht ihn. Wenn aber ein gleichgroÙer heller Vollkreis b gleichzeitig irgendwo in der gesunden Feldhälfte mitexponiert wird, so wird a nicht mehr gesehen. Ursache nach der herkömmlichen Vorstellungsweise: Hemmung des a durch b, etwa wie ein durch Reizung einer bestimmten Körperstelle ausgelöster Reflex durch gleichzeitige Reizung gewisser anderer Körperstellen gehemmt wird. Verbindet man aber jetzt a und b durch zwei mit a und b objektiv

<sup>1</sup> Bericht über den VI. Kongress f. exp. Psych. zu Göttingen 1914, Teil II, S. 148.





gleichhelle und gleichbreite Kreisbogen, so daß ein einheitlicher heller Kreisring von  $1\frac{1}{2}$  cm Breite resultiert, so wird jetzt in der amblyopischen Feldhälfte a wieder gesehen, obgleich jetzt in der gesunden Feldhälfte durch die hinzugefügten Verbindungsbogen ein viel größerer Teil gereizt wird und daher eigentlich ein viel stärkerer Hemmungsreiz als vorher gegeben ist.

Das Ergebnis erscheint noch paradoxer, wenn wir den experimentellen Befund heranziehen, wonach das in 3 cm Abstand vom Fixationspunkt befindliche a jetzt viel heller, deutlicher und formbestimmter erscheint, als wenn es allein geboten wird.<sup>1</sup> Bei alleiniger Darbietung erscheint es in der Regel nur als „heller Schimmer“ oder „heller Fleck“. Als Teil des Kreisringes dagegen hat a in der Regel in jeder Hinsicht dieselbe Erscheinungsweise wie die in der gesunden Feldhälfte gelegenen Teile des Kreisringes. Das dem Reiz a entsprechende Gebiet scheint in dem gegebenen Moment seinen amblyopischen Charakter völlig verloren zu haben. Man sieht aus diesem Beispiel, daß man hier mit einer atomistischen Betrachtungsweise der psychischen Gegebenheiten nicht auskommt. In unserem Versuch erlebt der Patient nicht ein a und ein b und dazwischen andere Gegebenheiten c, d, e . . . Patient erlebt vielmehr ein einheitliches Ganzes, einen „Kreisring“, in dem es im Erlebnis kein a und b mehr gibt. Nur abstraktiv lassen sich a und b jetzt noch sondern.

Man könnte den Versuch noch weiter variieren und den Reiz b so weit peripher (aber noch diesseits der 7 cm-Grenze) oder so schwach darbieten, daß er auch bei alleinigem Gegebensein nicht mehr wahrgenommen wird, wie es z. B. bei der Sehne in den Versuchen von S. 454 der Fall war. Schaltet man ihn dagegen in ähnlicher Weise wie im vorigen Versuch in einen Kreis ein, so wird er gesehen.

Die angedeuteten Versuche gestatten einen interessanten

<sup>1</sup> Wir nehmen dabei an, daß die Stelle a innerhalb des Kreisringes wirklich gesehen, nicht etwa ergänzt wird. Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, daß eine Ergänzungskomponente mitwirkt. Man kann in diesem Fall überhaupt nicht feststellen, wo das wirkliche Sehen aufhört und das Ergänzen beginnt.

Einblick in den Mechanismus der Hemmung und Bahnung. Betrachten wir nochmals den Fall, in dem a bei alleinigem Gegebensein gesehen wird, aber sofort unterschwellig wird, wenn b in der gesunden Feldhälfte mitexponiert wird. Im herkömmlichen Sinn kann man dann von einer „Hemmung“ des a durch b<sup>2</sup> sprechen, und zwar nach POPPELREUTER in einem doppelten Sinn. Man kann zunächst in einem positiven Sinne sagen, daß der schwache Eindruck (a) durch den starken (b) gehemmt wird. Man kann aber auch ein „negatives Moment“ für die Erscheinung verantwortlich machen: „die Schwäche der Aufmerksamkeit, die sich normalerweise in der sogen. Engé des Bewußtseins äußert“.<sup>1</sup> POPPELREUTER stellt das negative Moment in den Vordergrund und subsumiert damit die Hemmungserscheinungen unter die „hemianopische Aufmerksamkeitsschwäche“.<sup>2</sup>

In dem obigen Versuch, in dem a trotz Gegebenseins von b sichtbar wird, wenn es mit b durch Kreisbogen verbunden wird und Vp. dann den Eindruck eines Ganzkreises erlebt, wird die vorher vorhandene Hemmung aufgehoben, und zwar durch den Gestaltfaktor. Man könnte hier in einem gewissen Sinne sagen, daß die Gestalt Bahnend wirkt. Man kommt aber mit dem herkömmlichen Begriff der Bahnung hier nicht aus. Dieser Begriff fußt zu sehr auf einer atomistischen Betrachtungsweise. Wenn infolge der Gestalt in unserem Versuch an der Stelle a der amblyopischen Feldhälfte wieder ein Eindruck ausgelöst wird, so geschieht dies nur durch Eingliederung dieser Stelle in eine zusammenhängende Gestalt. Der ihr zugrunde liegende Erregungsprozeß ist etwas Spezifisches und durchaus Einheitliches, das nicht die Prozesse von a und b „enthält“. Dieser spezifische Gesamtprozeß — in unserem Beispiel Kreisgestaltprozeß — spielt sich, wie wir im folgenden Abschnitt nachweisen werden, u. U. auch dann ab, wenn a objektiv gar nicht da ist. Dann hat es also

<sup>1</sup> POPPELREUTER a. a. O. S. 117.

<sup>2</sup> Die Tatsache der Hemmung schwacher Reize durch gleichzeitig einwirkende stärkere Reize hat man auch auf anderen Sinnesgebieten beobachtet (WUNDT).



überhaupt keinen Sinn, von einer „Bahnung“ zu sprechen, durch welche a über die Schwelle gehoben würde. Der Gesamtgestaltprozess wird in Vollständigkeit bereits ausgelöst, wenn auch nicht jedem „Teil“ ein äußerer Reiz entspricht.

Auf Hemmungserscheinungen ist auch das oben berichtete schlechtere Ergebnis der Versuche mit dunklen Objekten gegenüber dem besseren Ergebnis mit hellen Objekten zurückzuführen. Zweifelloso ist es nicht allein die verschiedene Stärke der hellen und dunklen Reize. — Für einen Normalen dürfte das Perimeterbild, das mit hellen Objekten auf dunklem Grund gewonnen ist, nicht allzu verschieden sein von demjenigen, bei dem man dunkle Objekte auf hellem Untergrund verwendet. — Wenn in unseren Versuchen dem Patienten etwa ein heller Einzelkreis tachistoskopisch exponiert wird, so erscheint außer ihm nichts weiter auf der Mattscheibe, das etwa als Hemmungsreiz wirken könnte. Anders hingegen bei Darbietung eines dunklen Kreises. Objektiv erscheint er auf hellem Grund, d. h. jetzt taucht auf der Mattscheibe ein großes helles Feld in Form eines Quadrates von ca. 35 cm Seitenlänge mit abgeschnittenen Ecken auf, in dem objektiv der dunkle Kreis liegt. Der relativ schwächere schwarze Kreis auf der amblyopischen Seite wird durch die viel stärkere Helligkeit der Umgebung gehemmt. Patient hat daher den zwingenden Eindruck eines überall hellen Feldes ohne Störung seiner einheitlichen Farbe auf der amblyopischen Seite.

Man kann zur Erklärung wieder an das positive und das negative Moment POPPELREUTERS im Begriff der Hemmung denken. Man kann — möglicherweise würde POPPELREUTER dies unter die positive Seite rechnen — aber auch an eine Angleichung der Farben denken. Die infolge der Amblyopie nur schwache, andersgefärbte Stelle wird der im Gesichtsfeld vorherrschenden Farbe angeglichen. Es ist ähnlich, wie wir es bei Normalen beobachten, wenn schwache Schatten und Lichter auf einer sonst einheitlichen Fläche entweder rasch verschwinden, oder von vornherein überhaupt nicht bemerkt werden. Auf Grund eingehender Versuche, über die ich an anderer Stelle berichten werde, bin ich zu dem Ergebnis gekommen, daß hierbei unter der Wirkung der Gesamtgestalt die abweichend gefärbten Stellen der Farbe der Umgebung angeglichen worden sind. Diese Angleichungen gelingen sogar bei starken Farbdifferenzen, wenn bestimmte prägnante Gestaltauffassungen vorgenommen werden oder sich von selbst einstellen. Am leichtesten aber werden schwache Reize mit diffusen Grenzen, wie man sie ja bei schwachen Schatten meist vor sich hat, von starken Reizen angeglichen.

Diese Erklärung durch Angleichung ist aber im vorliegenden Fall sehr unwahrscheinlich aus Gründen, die mit gewissen Gesetzmäßigkeiten zusammenhängen, auf die ich hier nicht näher eingehen kann. Die Angleichungstheorie würde im vorliegenden Fall voraussetzen, daß Patient in der amblyopischen Feldhälfte das (objektiv) helle Feld, in dem das

andersfarbige Objekt erscheint, tatsächlich sieht. Dies ist aber, wie wir bereits gefunden haben, nicht der Fall. Der nach rechts überschaute Bereich läßt sich durch besondere, leicht überschaubare und zwingende Gestalten, die von der linken in die rechte Feldhälfte hineinreichen, über die bei Dauerbeobachtung vorhandene 2 cm-Grenze erweitern, und zwar zunächst für wirkliches, d. h. durch periphere Prozesse vermitteltes Sehen; weiterhin aber tritt zentrale Ergänzung im Sinne der totalisierenden Gestaltauffassung ein. Wir werden in den folgenden Abschnitten Näheres darüber erfahren.

#### 4. Nachweis, daß ein Teil des unter den vorigen Bedingungen in der amblyopischen Feldhälfte Gesehenen zentrale Ergänzung ist.

##### I. Fall Br.

Wir sahen im vorigen Abschnitt, daß ein zentral exponierter Kreis, dessen rechter Rand nicht weiter als 7 cm vom Fixationspunkt entfernt lag, als Ganzkreis gesehen wurde, während eine in der rechten Hälfte gelegene Sehne u. U. überhaupt nicht wahrgenommen werden konnte. Es liegt nahe, daraus den Schluß zu ziehen, daß der äußerste rechte Teil des Kreises nicht durch peripheres Sehen zustande kommt, sondern auf zentraler Ergänzung beruht. Dieser Schluß ist aber nicht ganz stringent. Auf die Bedenken, die gegen ihn geltend gemacht werden können, werde ich erst unten zu sprechen kommen.

Um zu einer sicheren Entscheidung der Frage zu kommen, variierte ich diese Versuche noch etwas mehr, benutzte vor allem an Stelle der oben verwendeten schmalen schwarzen Sehne größere und zum Teil hellere Reize. So wurde z. B. eine blaue Kreislinie von 6,5 cm Halbmesser exponiert. Sie lag unsymmetrisch zum Fixationspunkt, so daß ihre äußerste Stelle rechts 5 cm von diesem verlief. Bei dauernder Exposition sah Patient rechts dasjenige Stück nicht, das jenseits einer in 2 cm Entfernung vom Fixationspunkt senkrecht von oben nach unten verlaufenden gedachten Linie sich befand. Bei tachistoskopischer Darbietung dagegen wurde der Kreis vollständig gesehen. Seine rechte Seite zeigte dabei die gleiche blaue Farbe und den gleichen Deutlichkeitsgrad wie seine linke Seite. Nun wurde in der Peripherie in wagerechter Richtung





rechts vom Fixationspunkt ein kleiner schwarzer Vollkreis von 4 cm Durchmesser angebracht in folgender Lage (Fig. 146). Pat. sah nur einen blauen Ganzkreis „ohne etwas Besonderes“ rechts. Mehrmalige Expositionen, dazu mit Instruktion auf die rechte Seite zu achten, hatten das gleiche Ergebnis.

In den folgenden Expositionen wurde der schwarze Vollkreis mehr nach dem Innern des blauen Kreises verschoben, wobei die blaue Peripherie den schwarzen Vollkreis im Maximum in 4 cm Länge durchschnitt. Trotzdem wurde letzterer nicht gesehen. Er wurde aber auch dann noch nicht gesehen, als bei weiterer Verschiebung nach links sein linker Rand nur noch 1 cm von der Fixationsmerke entfernt war, während sein rechter Rand die blaue Kreislinie berührte (Fig. 146a). Der blaue Kreis dagegen wurde in allen Versuchen rechts in schöner Deutlichkeit geschlossen gesehen.



Fig. 146.



Fig. 146a.

In der letzteren Stellung wurde nun die Anordnung dauernd exponiert und vom Patienten unter Blickbewegung eingehend betrachtet. Bei unmittelbar folgender tachistoskopischer Exposition wurde, obwohl der blaue Kreis rechts wieder ganz gesehen wurde, die eingeschlossene schwarze Kreisscheibe auch jetzt nicht gesehen; Patient „glaubte“ nur, „dafs es rechts etwas dunkler“ sei. Diese Einschränkung aber liefs er bei der folgenden Exposition wieder fallen, trotzdem eine ausdrückliche Instruktion lautete, genau zu beachten, ob die rechte Seite des blauen Kreises genau so aussehe wie die linke. Patient sah nur einen blauen Ganzkreis ohne den geringsten Unterschied zwischen links und rechts.

Gleiche Protokolle wurden bei weiteren Verschiebungen des schwarzen Kreises bis unmittelbar zum Fixationspunkt abgegeben.

Erst als der schwarze Kreis durch den Fixationspunkt ging, sah ihn Patient ungefähr zur Hälfte, während der blaue Kreis auch jetzt rechts geschlossen war. Was rechts, in dem objektiv 2 cm breiten Feld zwischen dem sichtbaren Teil des

schwarzen Vollkreises und der blauen Kreislinie lag, wufste Patient nicht anzugeben. Bei einer folgenden Exposition sah Patient das Gleiche, gab aber an, dafs bestimmt keine Lücke zwischen dem schwarzen Halbkreis und der Peripherie des blauen Kreises sei. In zwei darauf folgenden Expositionen, bei denen Patient die rechte Seite besonders beachtete, schien sich der schwarze Vollkreis bis zur blauen Peripherie zu erstrecken.

Ähnliche Ergebnisse hatten Versuche, in denen ein heller oder schwarzer oder farbiger Flächenkreis, der den gleichen Durchmesser und die gleiche Lage wie vorher die Kreislinien hatte, mit einem andersfarbigen Fleck in seiner rechten Hälfte geboten wurde. Nur wenn der Fleck in der Nähe des Fixationspunktes lag, wurde er gesehen. Lag er weiter weg, so sah Patient nur eine helle oder schwarze oder farbige Kreisfläche ohne Farbenunterschied zwischen links und rechts. Der Abstand, in dem der Fleck bei seiner Verschiebung gegen den Fixationspunkt hin sichtbar wurde, unterlag an den einzelnen Tagen Schwankungen.

In diesem Zusammenhang müssen wir nochmals auf die Versuche hinweisen, bei denen innerhalb eines zentral exponierten Kreises rechts vom Fixationspunkt eine senkrechte Sehne geboten wurde. Die Sehne wurde jenseits eines gewissen, an den einzelnen Tagen wechselnden Abstandes von der Fixationsmarke nicht gesehen. Der Kreis dagegen erschien als Ganzkreis. Das Ergebnis stimmt also mit den Resultaten des vorliegenden Abschnittes überein, allerdings nicht vollständig. Eine genauere Analyse ergibt nämlich in einer Hinsicht bemerkenswerte Unterschiede, die uns einen wichtigen Einblick in das Verhalten der Reizschwelle im amblyopischen (vermutlich auch im normalen) Gesichtsfeld tun lassen. Eine Vergleichung der Entfernungen zwischen Fixationspunkt und den innerhalb der zentral gebotenen Voll- und Linienkreise exponierten kleinen Kreisflächen und Sehnen ergab, dafs die schmalen Sehnen in der amblyopischen Feldhälfte weiter nach der Peripherie hin wahrgenommen wurden, als die viel breiteren und reizstärkeren Kreisflächen, die ähnlich wie die Sehne nur in der amblyopischen Feldhälfte lagen. Während aber bei Mitexposition einer kleinen Kreisfläche in der amblyopischen Seite der Ganzgestaltprozefs des zentral exponierten grofsen Kreises





ohne Störung abließ, kam er bei Mitexposition der Sehne in der amblyopischen Zone häufig nicht mehr zustande; vielmehr bildete sich, falls die Sehne überhaupt gesehen wurde, unter Mitbeteiligung von ihr eine neue, einem „verkehrten D“ ähnliche Gestalt. Die Sehne geht also bei den uns hier interessierenden objektiven Lagen in die aufgefaßte Gestalt als ein an ihrer Struktur wesentlich beteiligter Bestandteil ein. In dem Fall dagegen, in dem der zentral liegende Kreis als einheitlicher Ganzkreis aufgefaßt, die in seinem Inneren gebotene runde Vollfigur aber nicht gesehen wird, hat die Vollfigur gestaltlich nichts mit dem Kreis zu tun. Es kommt also in unseren Versuchsergebnissen ein neues Gesetz über die Reizschwelle zum Ausdruck, das wir unter Ausdehnung auch auf das Sehen des Normalen folgendermaßen formulieren können: Die absolute Schwelle für peripher liegende Reize oder für Reize, die in amblyopische Gesichtsfeldzonen fallen, kann durch geeignete Gestaltbedingungen herabgesetzt werden, nämlich dann, wenn das Reizobjekt in die aufgefaßte Gestalt als ein für deren Struktur wesentlicher Bestandteil eingeht. Durch geeignete Gestaltauffassungen kann es also dazukommen, daß eine periphere Netzhautstelle eine niedrigere Reizschwelle (und höhere Sehschärfe) besitzt als eine zentraler liegende Netzhautstelle. Es ist ferner nur eine Folge dieses Gesetzes, daß der Deutlichkeitsgrad eines peripher liegenden Objektes größer sein kann als derjenige eines zentraler liegenden, nämlich dann, wenn die angegebenen Gestaltbedingungen erfüllt sind.

Infolge dieses Gesetzes über die Reizschwelle ist es in unserem hemiamblyopischen Fall nicht leicht zu entscheiden, ob die äußersten rechten Teile des um den Fixationspunkt liegenden Kreises „wirklich“ (d. h. durch periphere Erregungen vermittelt) gesehen wurden, oder ob sie rein zentrale Ergänzung waren. Die Nichtsichtbarkeit der in der amblyopischen Feldhälfte innerhalb der Kreise gebotenen Reize bei voller Sichtbarkeit der rechten Seite des Kreises ist kein zwingender Beweis für die zentrale Ergänzung des Kreises. Es ist viel-

mehr wegen des obigen Gesetzes über die Reizschwelle durchaus denkbar, daß die rechte Seite der Kreislinien noch „wirklich“ gesehen wird, während das in ihrem Inneren gebotene Objekt unterschwellig bleibt.

Sogar für jene Fälle, in denen innerhalb eines in beide Feldhälften hineinreichenden Flächenkreises eine Sehne oder eine kleine Vollfigur geboten, aber nicht gesehen wird, während die Kreisfläche als Ganzkreis erscheint, könnte man für die äußerste rechte Seite der Kreisfläche ein „wirkliches“ Sehen annehmen. Man könnte folgende Überlegung anstellen: die nur in der geschädigten Feldhälfte gebotenen Reize lösen infolge der Amblyopie nur eine schwache Empfindung aus, die besonders leicht der Angleichung an die eindringlichere Umgebung verfällt. Man hätte dabei ähnliche Verhältnisse wie in den Fällen, wo die auf einer größeren gleichmäßigen Fläche ruhend aufliegenden schwachen Schatten und Lichter häufig nicht wahrgenommen werden, sondern erst bei Bewegung überschwellig werden, um bei Aufhören derselben alsbald wieder zu verschwinden zugunsten des Eindrucks einer gleichmäßigen, einheitlichen Flächengestalt. Wenn die Verhältnisse in unserem hemiamblyopischen Fall tatsächlich so liegen würden, so wäre immer noch aufzuklären, warum die Hemiamblyopie sich nicht auch für die rechte Seite des Kreises geltend macht. Diese erscheint ja meist in demselben Deutlichkeitsgrad, derselben Formbestimmtheit und Konturenschärfe, sowie derselben Farbe (trotz bestehender Hemiachromatopsie, vgl. S. 449) wie die in der ungeschädigten Feldhälfte liegenden Kreisteile. Die Hemiamblyopie und Hemiachromatopsie scheinen also unter dem Einfluß jener Gestaltbedingungen vollständig aufgehoben zu sein. Wenn man daher der Annahme einer totalisierenden Gestaltauffassung gegenüber auch einen stark kritischen Standpunkt einnimmt, so muß man doch gerade in dem vorliegenden pathologischen Fall für die rechte Seite zumindest ein starkes Hereinspielen zentraler Unterstützung zugeben. Da diese aber nur unter dem Einfluß bestimmter Gestaltbedingungen eintritt, so nähert sich auch dieser kritische Standpunkt bereits stark unseren Anschauungen über die totalisierende Gestaltauffassung.



In jenen Fällen, in denen die kleine Vollfigur die farbige Kreislinie rechts durchschneidet, aber nicht gesehen wird, oder in denen sie in der rechten Seite einer farbigen Kreisfläche geboten wird, aber keinen Eindruck auslöst, scheint es so zu sein, daß entweder vollständige zentrale Ergänzung vorliegt (auch an jenen Stellen, wo die kleine Vollfigur objektiv liegt) oder zumindest eine nahe Vorstufe zu ihr, bei der ein peripheres Sehen noch in einem geringen Grade mitwirkt.<sup>1</sup> Die volle Entscheidung, ob auch beim Hemiambyopiker eine volle totalisierende Gestaltauffassung im strengen Sinne des Ausdruckes vorliegt, läßt sich daher mit dieser Versuchsmethode nicht herbeiführen. Sie wird uns erst im Falle Prz. (vgl. S. 470 ff.) möglich sein.

Mit unseren letzten Ausführungen über die Möglichkeit eines peripher vermittelten Sehens mit zentraler Unterstützung steht die Tatsache nicht im Widerspruch, daß die größte Erweiterung des Gesichtsfeldes nach der amblyopischen Seite (bis 7 cm) nur bei Darbietung eines Kreises, also einer ergänzbaren Figur eintritt, während wir mit anderen von der gesunden in die geschädigte Feldhälfte hinein sich erstreckenden Gestalten viel geringere Erweiterung erzielen (z. B. mit einem Kreis, der rechts vom Fixationspunkt eine senkrechte Sehne enthielt, bis zu 5 cm). Wenn die Überschaubarkeit von der Gestalt abhängig ist — und wir haben ja wiederholt bestätigende Tatsachen berichtet — so ist damit auch gegeben, daß die größte Erweiterung sich nur mit den zwingendsten und prägnantesten Gestalten erzielen läßt. Zu diesen gehört aber der Kreis.

Trotz der angegebenen kritischen Bedenken ist mein Standpunkt in der Frage, ob in der amblyopischen Zone bei den in diesem Abschnitt beschriebenen Versuchen eine totalisierende Gestaltauffassung oder ein peripher vermitteltes Sehen vorliegt, der, daß tatsächlich eine rein zentrale Ergänzung stattfindet. Totalisierende Gestaltauffassung und wirkliches Sehen sind aber nicht scharf geschiedene Phänomene, sondern

<sup>1</sup> Man vgl. dazu die Verfärbungen, die beim Normalen in den von mir als „Vorstufen der totalisierenden Gestaltauffassung“ bezeichneten Fällen unter dem Einfluß bestimmter Gestaltauffassungen eintreten (s. III. Kap., 2. Abschn.).

sie sind durch Übergangsstufen miteinander verbunden, so daß man in manchen Fällen nicht entscheiden kann, wo das eine aufhört und das andere beginnt.

Zweifellos liegt eine rein zentrale Ergänzung in jenen Fällen vor, in denen Figuren mit fehlenden Stücken oder mit Unregelmäßigkeiten als regelmäßige Ganzfiguren aufgefaßt werden. Dies war bei unserem Patienten Br. auch tatsächlich der Fall. Bedingungen waren: 1. daß ein genügend großer Teil der Figur in der gesunden Feldhälfte lag und daher genügend Gestaltanregung bot, 2. daß der äußerste Teil des (ergänzten) Kreises nicht weiter als 7 cm vom Fixationspunkt lag, und 3. daß die innere Grenze des fehlenden Stückes nicht zu nahe am Fixationspunkt lag. Diese Grenze schwankte an den einzelnen Versuchstagen und lag ungefähr zwischen 3 und 5 cm.

Diese Verhältnisse weisen darauf hin, daß der Gestaltungsvorgang etwas Spezifisches und nicht allein beim Hemianopiker, sondern auch beim Hemiambyopiker bis zu einem gewissen Grad vom äußeren Reiz Unabhängiges ist in dem Sinn, daß er in Vollständigkeit bereits ausgelöst werden kann, auch wenn der von der Netzhaut und Calcarina kommende Reiz lückenhaft ist oder dem beobachteten Gestalteindruck in sonst einer Hinsicht nicht ganz entspricht.

Die Erweiterung des Sehfeldes nach der amblyopischen Seite, resp. die totalisierende Gestaltauffassung war bei unserem Patienten Br. nur bis zu einer gewissen Grenze (7 cm) möglich. Es sei nun noch über den

#### II. Fall: Tho.,

berichtet, bei dem die Erweiterungs- und Ergänzungsfähigkeit viel weiter in die geschädigte Feldhälfte hineinreichte, ohne daß die in der amblyopischen Zone innerhalb der ergänzten Figuren isoliert exponierten Reize — selbst bei relativ naher Lage am Fixationspunkt — gesehen wurden. Der Fall ist noch dadurch interessant, daß die Störung nach den beiden ersten Untersuchungen verschwand und vorher auch nur die einzige war, die nachgewiesen werden konnte.





### Krankengeschichte:

23jähriger Unteroffizier, im Zivilberuf Handlungsgehilfe, am 2. 6. 18 am Hinterkopf verwundet. Erste Behandlung im Feldlazarett. Zwei in spitzem Winkel zueinanderstehende Wunden. In der größeren Wunde ca. fünfpennistückgroßer Knochendefekt. In der Tiefe Knochensplitter sichtbar. Nach Erweiterung der Hautwunde Entfernung mehrerer Knochensplitter. Unter der Dura bläulicher Schaum. Nach Inzision erfolgt Entleerung von Blutgerinnsel. Unmittelbar nach der Verwundung hat Patient mehrere Stunden lang nichts gesehen.

27. 7. 18 Aufnahme in das Hirnverletztenlazarett Frankfurt a. M.

Befund: Auf dem Hinterhaupt dreifingerbreit unter der Protub. occip., von der Mittellinie nach links und nur wenig nach rechts reichend eine horizontale, ca. 8 cm lange, tiefe, eitrig sezernierende, spaltförmige Wunde, Weichteile (Muskel und Kopfschwarte) liegen  $\frac{1}{2}$  cm breit frei. Auf dem rechten Hinterkopf verläuft schräg abwärts eine kleine, reaktionslose zweite Narbe. Patient klagt über Ohrensausen rechts, ferner über schlechtes Sehen rechts: „es liegt ihm wie ein Schleier vor dem Auge“. Keine umschriebene Störung. Geistige Fähigkeiten gut. Augenuntersuchung ergibt nichts Pathologisches. Sehschärfe  $l. = r. = \frac{1}{6}$ . Die perimetrische Gesichtsfeldaufnahme mit weißem 1 cm-Quadrat ergibt eine homonyme periphere Einschränkung rechts. Sie beläuft sich im rechten oberen Quadranten auf 15–20°; im rechten unteren Quadranten ist sie geringer.

Die tachistoskopische Darbietung von Wörtern und sinnlosen Buchstabenkombinationen liefs die nach Lage der Verletzung erwartete Benachteiligung der rechten Feldhälfte nicht erkennen. Die gebotenen Komplexe wurden vielmehr meist auch rechts gesehen und erkannt. Dagegen trat bei Darbietung von Punktfiguren sofort ein Ausfall im rechten unteren Quadranten zutage. Von 4 in Quadratform angeordneten und in symmetrischer Lage zum Fixationspunkt gelegenen Punkten wurde der rechte untere Punkt nicht gesehen, obwohl er nur wenige Zentimeter vom Fixationspunkt entfernt lag (Punktgröße etwa 3 cm, Betrachtung aus 1 m Abstand). Auch wiederholte Darbietung und Aufmerksamkeitshinlenkung nach rechts unten hatte keinen Erfolg.

Als dasselbe Punktquadrat über Eck stehend exponiert wurde, wobei sein Mittelpunkt mit dem Fixationspunkt zusammenfiel, fiel der untere Punkt aus, während der in der rechten Feldhälfte horizontal rechts von der Fixationsmarke stehende Punkt deutlich gesehen wurde. Dagegen fielen bei einer Punktfigur, die links vom Fixationspunkt 4, rechts 3 Punkte enthielt (in je einer senkrechten Reihe), sämtliche rechts liegenden Punkte aus und traten auch bei mehrmaliger Exposition nicht über die Schwelle.

Zentral exponierte schwarze, helle, farbige Voll- und Umrisskreise wurden in allen gebotenen Größen (5–20! cm Halbmesser) in allen Teilen deutlich gesehen. Auch die Farbe erschien überall in gleicher, schöner Sättigung. Dafs aber die rechten unteren Teile der Kreise

zentrale Ergänzung waren, ging daraus hervor, dafs eine im rechten unteren Quadranten mitexponierte kleine schwarze oder helle Vollfigur von mehreren (3–6) cm Breite und Höhe nicht gesehen wurde. Die farbigen Vollkreise wurden dabei an der Stelle, wo die Vollfigur lag, ohne irgendwelche Farbänderung gesehen, ebenso die Kreislinien an jener Strecke, wo sie die Vollfigur durchschnitten. Es lag also hier sicher zentrale Ergänzung vor. Wurde dagegen die Vollfigur in irgend einem anderen Quadranten geboten, so wurde sie stets deutlich gesehen.

Es war nun sehr interessant zu beobachten, wie in einer zweiten Untersuchung wiederholte ausdrückliche Aufmerksamkeitshinlenkung nach rechts unten allmählich den Erfolg hatte, die innerhalb des Kreises gebotene Vollfigur über die Schwelle zu heben. Während in der ersten Untersuchung weder Aufmerksamkeitshinlenkung noch das Wissen um die objektiven Verhältnisse — die Anordnung war wiederholt dauernd gezeigt, unter Blickbewegung eingehend betrachtet und dann mit Vorwissen der Vp. tachistoskopisch geboten worden — Erfolg hatte und obwohl dies zu Beginn der zweiten Untersuchung auch noch der Fall war, tauchte bei weiteren Versuchen die innerhalb der großen Kreise gelegene Vollfigur allmählich auf. Sie erschien anfangs sehr undeutlich und verwaschen, ohne Formbestimmtheit, nur als „etwas Dunkles“, während der Kreis nach wie vor schönste Deutlichkeit und Formbestimmtheit zeigte. In einem weiteren Stadium erschien sie als ein „dunkler Fleck“. Lag die Vollfigur objektiv auf der Kreislinie, so wurde diese jetzt an der gemeinsamen Stelle unterbrochen gesehen. In weiteren Versuchen, bei denselben objektiven Verhältnissen (vor allem strenger Fixation), wurde der Fleck immer deutlicher und konnte schliesslich auch in seiner Form als Dreieck oder Kreis oder Viereck erkannt werden.

Als die Versuche monokular angestellt wurden, zeigte sich das gleiche günstige Resultat. Mit dem linken Auge aber sah Patient die rechts unten gelegenen Reize deutlicher. Das dem Defekt gleichnamige Auge zeigte sich also, wie so häufig bei derartigen Sehstörungen, benachteiligt.

Als in weiteren Versuchen (an demselben Tag und auch in späteren Untersuchungen) Punktfiguren, darunter auch die in der ersten Untersuchung verwendeten, exponiert wurden, wurden von ihnen auch die im rechten unteren Quadranten gelegenen Elemente deutlich gesehen. Die Deutlichkeit für Einzelobjekte blieb nur in weit peripheren Teilen des geschädigten Quadranten im Vergleich mit den anderen Quadranten etwas herabgesetzt.

Der in der zweiten Untersuchung erzielte Erfolg blieb dauernd erhalten. Die tachistoskopische Methode schien also geradezu eine therapeutische Wirkung erzielt zu haben.

Maximale Erweiterung des Gesichtsfeldes für die nur im rechten unteren Quadranten exponierten Objekte war nur bei gleichzeitiger zentraler Mitexposition eines Kreises (oder gewisser anderer Figuren)



erreichbar. Liefs man letztere weg, so schrumpfte der Bereich sofort wieder zusammen auf ca.  $\frac{2}{3}$  (manchmal auf mehr, manchmal auf weniger) des vorher überschauten Gebietes. Aktive Aufmerksamkeitshinlenkung hatte nur geringe Erweiterung dieses Bereiches zur Folge. Die durch die Gestalt erzwungene passive Aufmerksamkeit erwies sich also als wirksamer als die willkürliche Aufmerksamkeit.

Nach POPPELREUTER<sup>1</sup> lag in unserem Fall Tho. eine hemianopische Aufmerksamkeitsschwäche vor. Wir sahen, daß sie sich durch geeignete Gestalten überwinden liefs, und zwar mit Dauererfolg. Eine ähnliche hemianopische Störung der Aufmerksamkeit im Sinne POPPELREUTERS lag in dem beschriebenen Fall Br. vor. Nur hatten dort Gestaltbedingungen weit geringeren Erfolg. Beide Fälle aber lehren, daß auch bei sog. hemianopischer Aufmerksamkeitsschwäche eine totalisierende Gestaltauffassung eintritt. Der Fall Th. zeigte in anschaulicher Weise, wie in verfolgbarem Prozeß das rein auf Ergänzung beruhende Sehen in ein wirkliches Sehen übergeht. Man kann, wie wir auch bereits im Fall Br. fanden (vgl. S. 466 f.), bei diesem Prozeß nicht sagen, wo das eine aufhört und das andere beginnt. In der typischsten Weise zeigte dies unser

### III. Fall: Prz.,

bei dem sich an derselben zentral exponierten (ergänzbaren) Figur je nach den sonstigen Bedingungen bald das auf Ergänzung beruhende, bald das wirkliche Sehen einstellte.

Krankengeschichte und Gesichtsfeld sind bereits im I. Teil meiner Untersuchungen mitgeteilt. Es bestand eine homonyme linksseitige Hemiambyopie.

Patient zeigte in der gesamten geschädigten linken Gesichtsfeldhälfte sowohl bei dauernder wie bei tachistoskopischer Darbietung Verlagerungen. Ich habe bereits im I. Teil meiner „Untersuchungen über das Sehen der Hemianopiker und Hemiambyopiker“ Näheres darüber veröffentlicht. Im folgenden sind, soweit nichts anderes bemerkt ist, nur die Ergebnisse der tachistoskopischen Versuche herangezogen.

Wurde in der linken Gesichtshälfte ein Einzelreiz gegeben, so wurde er in der Richtung auf den Fixationspunkt hin ver-

lagert, und zwar war das relative Ausmaß der Verlagerung um so stärker, auf je periphere Netzhautstellen der Reiz fiel. Wurden irgendwelche Figuren so exponiert, daß sie auf beide Feldhälften fielen, so konnte Verschiedenes eintreten:

In den ersten Untersuchungswochen wurde nur die linke Seite der betreffenden Figuren verlagert. Die Form der Figuren erschien damit verändert. Ihre linke Seite wurde zwar vollständig bis zur Grenze gesehen, erschien aber in seitlicher Richtung geschrumpft. So schien z. B. eine tachistoskopisch in symmetrischer Lage zum Fixationspunkt gebotene Schmetterlingsfigur links nur  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{3}$  so große Flügel zu haben wie rechts.

Bei zentraler Darbietung von Kreisen (Flächen-, Ring-, Linienkreisen von 6–30 cm Durchmesser) erschien die linke Seite anfangs ebenfalls geschrumpft. Schon sehr bald aber unterblieb die Schrumpfung der Kreise, dafür aber war meist der ganze Kreis nach rechts verlagert.

Es kam aber auch wiederholt vor, daß der Kreis nicht geschrumpft und nicht verlagert war. Namentlich in späterer Zeit, als die uns in der vorliegenden Abhandlung interessierenden Probleme untersucht wurden, bildete gerade dieses Stadium die Regel. Dabei wurden aber die nur in der linken Feldhälfte gebotenen Reize stets noch verlagert.

Zur Erklärung dieser Erscheinungen ist folgendes zu sagen:

1. Wenn die Gesamtoobjekte verlagert erschienen, oder wenn ihre linke Seite geschrumpft erschien, so beruhte die Wahrnehmung der in der linken Feldhälfte gelegenen Teile auf „wirklichem“, d. h. von der Peripherie her vermitteltem Sehen.

2. Wenn die Objekte nicht verlagert und nicht geschrumpft erschienen, so kann dies zweierlei Ursachen haben:

a) Die Schrumpfung wurde kompensiert durch Gestaltmomente. Dabei wird vorausgesetzt, daß die in der amblyopischen Feldhälfte wahrgenommenen Teile der Figur „wirklich“ gesehen wurden.

b) Die links liegenden Teile der Kreise wurden nicht infolge peripherer Netzhautprozesse gesehen, sondern sie waren „Ergänzungen“ im Sinne der totalisierenden Gestaltauffassung. Es lag dann links ein rein zentrales Sehen vor.

<sup>1</sup> a. a. O. § 12.





Die Entscheidung zwischen diesen beiden Möglichkeiten wird durch eine Reihe von systematischen Experimenten ermöglicht. Ich will, um die prinzipielle Wichtigkeit dieser Experimente von vornherein hervorzuheben, kurz noch einige theoretische Bemerkungen vorausschicken. Es seien in nebenstehender Skizze  $\begin{matrix} \bullet & \bullet & + \\ b & a & f \end{matrix}$  der Fixationspunkt, a und b Punkte der linken Feldhälfte. b soll der peripherer liegende Punkt sein. Wird, bei Fixation vom f, a exponiert, so wird es gegen f hin verlagert. Ebenso wird das weiter nach der Peripherie hin gelegene b bei alleinigem Gegebensein verlagert. Werden a und b zu gleicher Zeit geboten, so werden, falls beide gesehen werden, beide nach dem Fixationspunkt hin verlagert. Die Verlagerung von b ist stärker als diejenige von a, daher erscheint der Abstand zwischen a und b gegenüber den normalen Verhältnissen verringert.<sup>1</sup> Man kann, um zweifelsfrei die Verlagerung von jedem festzustellen, ohne Verwechslungen befürchten zu müssen, welcher Eindruck dem objektiven a und welcher dem b entspricht, etwa als a ein kleines ausgefülltes Dreieck, als b einen schmalen senkrechten Streifen wählen, oder auch umgekehrt. Man kann dann leicht experimentell feststellen — ich habe diese Versuche wiederholt ausgeführt —, daß bei diesen Verlagerungen b niemals näher zum Fixationspunkt verlagert werden kann als das gleichzeitig mitgegebene a.<sup>2</sup> b bleibt immer links von a. Beziehen wir dies auf die Netzhautwerte im herkömmlichen Sinne, so würde das bedeuten, daß die dem b entsprechende Netzhautstelle bei gleichzeitiger Darbietung von a nicht die Fähigkeit hat, näher zum fovealen Bezirk hin zu verlagern als die dem Eindruck a entsprechende Netzhautstelle.

Theoretisch wäre ein solches Ergebnis, nämlich daß irgend ein objektiv links von a liegendes b rechts von a er-

<sup>1</sup> Wenn a und b als eine Gestalt aufgefaßt werden, so ist eine gemeinsame Verlagerung ohne Abstandsverminderung möglich. Dann wird nämlich nicht ein a und ein b, sondern ein (ab) verlagert.

<sup>2</sup> Wenn in aufeinanderfolgenden Expositionen a und b isoliert geboten werden, so kann dieser Fall sehr wohl vorkommen, wie ich an unserem Fall D. (s. I. Teil meiner „Untersuchungen...“) nachgewiesen habe.

scheint, auch nicht zu erwarten. Und doch ist bei Pr. in einer großen Zahl von Experimenten dieser theoretisch eigentlich unmögliche Fall unter bestimmten Umständen eingetreten, und zwar zu den verschiedensten Zeiten und bei mannigfachen Variationen stets mit dem gleichen positiven Erfolg. Voraussetzung war, daß der Punkt a einem zentral exponierten Kreis oder einer anderen ergänzbaren Figur angehörte. Bleiben wir vorläufig bei den Kreisen, mit denen ich die meisten Versuche angestellt habe. Wenn a ein (gedachter) Punkt einer Kreislinie oder irgendein (gedachtes) kleineres oder größeres flächenhaftes Gebiet eines Kreisringes oder einer Kreisscheibe ist, dann lassen sich die Bedingungen so abstufen, daß ein weiter nach der Peripherie exponiertes b diesseits a, also näher am Fixationspunkt als a erscheint.

Ich will, bevor ich weitere theoretische Erörterungen bringe, über die Versuche selbst berichten. Sämtliche Darbietungen geschahen tachistoskopisch mit einer Reizzeit von 85  $\sigma$ . Meist wurde binokular beobachtet, gelegentlich auch monokular. Der Erfolg war in beiden Fällen gleich.

I. Exponiert wird eine rote Kreislinie von 15 cm Durchmesser in symmetrischer Lage zum Fixationspunkt.

1. Exposition. Patient sieht einen roten Ganzkreis, dessen Mittelpunkt mit dem Fixationspunkt zusammenfällt.

2. Exposition. Patient sieht wieder einen Ganzkreis aber jetzt etwas nach rechts verlagert.

II. Derselbe Kreis wie in I. wird exponiert. Horizontal links vom Fixationspunkt außerhalb des Kreises liegt ein kleines schwarzes, ausgefülltes Dreieck, etwa 2 cm vom Kreis entfernt.

1. Exposition. Patient sieht einen roten Ganzkreis mit einem schwarzen Punkt in dessen linken Hälfte. Zwischen Punkt und Kreislinie ist deutlich ein Abstand wahrnehmbar. Der Fixationspunkt liegt in der Mitte des Kreises.

2. Exposition. *dto.*

III. Dieselbe Kreislinie, aber mit schwarzem Dreieck im Innern, nahe der linken Peripherie.





In mehreren aufeinanderfolgenden Darbietungen sieht Patient ein ähnliches Bild wie in II. Nur ist jetzt der Abstand zwischen schwarzem Punkt und Fixationspunkt kleiner.

IV. Dieselbe Kreislinie wie bisher; das schwarze Dreieck liegt wieder außerhalb. Abstand vom Kreis und Höhenlage werden variiert.

Bis zu einem gewissen (objektiven) Grenzabstand wird der schwarze Fleck stets in den Kreis hinein verlagert. Patient gibt dabei immer in Übereinstimmung mit den objektiven Verhältnissen an, ob der schwarze Fleck horizontal links vom Fixationspunkt oder höher oder tiefer liegt.

Wenn der Abstand des Dreiecks vom Kreis zu groß wird (mehr als 5–7 cm), dann wird der schwarze Fleck auf der Kreislinie oder außerhalb des Kreises gesehen.

V. Roter ausgefüllter Kreis. Gröfse und Lage wie in den Versuchen I–IV. Ebenso Lage des schwarzen Dreiecks wie in I–IV.

Patient beobachtet dieselben Stadien wie in den Versuchen I–IV. Die rote Farbe ist an der Stelle, wo der schwarze Fleck aufliegt, unterbrochen, sie geht aber außerhalb desselben weiter bis zur Peripherie.

Va. Dieselbe Versuchsanordnung wie in V, nur dafs an Stelle des schwarzen Fleckes ein farbiger Fleck geboten wird. Sowohl Farbe des Fleckes wie Farbe des ausgefüllten Kreises werden variiert, ebenso Lage und Entfernung des Fleckes vom Kreis.

Der Kreis erscheint stets als Ganzkreis. Eine Hineinverlagerung des farbigen Fleckes in den Kreis findet aber nie statt. Er wird zwar oft gesehen und näher zum Kreis hin verlagert; er erreicht aber nie seine Peripherie. Es ist dabei einerlei, welche Kombination getönter Farben verwendet wird. Wird zwischenhindurch an Stelle des farbigen Fleckes wieder ein schwarzer Fleck geboten, so wird er manchmal in gleicher Weise wie die farbigen Flecke außerhalb des Kreises lokalisiert, meist aber in ihn hineinverlagert.

VI. Dieselbe Kreisscheibe wie in V, aber mit je einem schwarzen Fleck innerhalb und außerhalb. Entfernung vom Kreis und Höhenlage des äußeren Fleckes werden variiert. Beide Flecke liegen stets in verschiedenen Richtungen (verschiedenen Radien), z. B. Fig. 147, Fig. 148.

Solange der äußere Punkt eine gewisse Entfernung vom Kreis nicht überschreitet, wird er stets nach dem Innern der Scheibe verlagert. Patient sieht dann in dieser 2 schwarze Flecke, den einen (inneren) näher zum Fixationspunkt gelegen. Die Kreisscheibe geht außerhalb der beiden Flecke weiter und schließt sich zu einem vollständigen Kreis. Unterschiede in den Höhenlagen beider Flecke werden richtig angegeben. Wenn die objektive Entfernung des äußeren Fleckes zu groß wird, so erscheint er teilweise auf, teilweise außerhalb der Kreisscheibe, oder endlich ganz außerhalb, dabei entweder unmittelbar an diese sich anschließend oder in wahrnehmbarem Abstand von ihr. Jenseits einer gewissen, an den einzelnen Tagen wechselnden Grenze wird der äußere Fleck nicht mehr gesehen, und zwar bereits in Zonen, in denen er bei alleinigem Gegebensein noch stets wahrgenommen wird. (Hemmung durch die gleichzeitig mit-exponierten Reize, vgl. S. 450.)



Fig. 147.



Fig. 148.

VII. Dieselbe Kreisscheibe mit je einem schwarzen Fleck innerhalb und außerhalb, beide in derselben Richtung vom Fixationspunkt aus.

Je nach der Entfernung des äußeren Fleckes vom Kreise tritt Verschiedenes ein. In einem Stadium sieht Patient einen Fleck, der zum Teil im Kreis, zum Teil außerhalb desselben liegt. Der äußere Fleck wird also so weit nach innen verlagert, dafs er den inneren zu berühren scheint. Dieser Fall kommt nur einmal und zwar bei der 1. Exposition zur Beobachtung. Häufiger sind Fälle, in denen Patient 2 Flecke, den einen im Kreis, den andern auf der Grenze zwischen Kreis und Umfeld sieht.

Bei etwas größerer (objektiver) Entfernung des äußeren Fleckes (bis zu 6 cm) erscheint der eine Fleck innerhalb, der andere außerhalb der Kreisscheibe, von dieser etwa



um Bleistiftdicke entfernt. Wird die Entfernung noch größer, so sieht Patient den äußeren Fleck überhaupt nicht mehr. — In sämtlichen Versuchen der Gruppe VII wird ein roter Ganzkreis gesehen.

In allen Versuchen der Gruppen V—VII war an den Stellen der roten Kreisscheibe, wo der äußere Fleck erschien, keine rote Farbe sichtbar. Weitere Versuche sollten nun darüber Aufschluss geben, ob nicht der schwarze Fleck und die rote Farbe der Kreisscheibe gleichzeitig hintereinander an derselben Sehstelle erscheinen könnten, wobei die rote Scheibe an der mit dem Schwarz sehrichtungsgleichen Stelle durchsichtig hätte sein müssen. Mit der Kreisscheibe und dem außerhalb exponierten Fleck liefs sich aber Durchsichtigkeit nicht erzielen.

VIII. Versuchsreihe. Um optimalere Bedingungen herzustellen, wird an Stelle des äußeren schwarzen Fleckes ein schmaler, rechteckiger, schwarzer Streifen exponiert, der den Kreis oben und unten überragt. Auch hier gelingt die Erzielung von Durchsichtigkeit nicht. Der schwarze Streifen wird zwar in den Kreis hineinverlagert, bewirkt aber stets eine Zerstörung von dessen Ganzgestalt. Der Kreis wird stets nur bis zu dem schwarzen Streifen reichend gesehen, das links davon gelegene Segment fehlt. Wird dagegen der Streifen als bereits den Kreis (objektiv) durchschneidend exponiert (Fig. 149), so wird in einem Teil der Versuche auch das links davon gelegene Segment gesehen, genauer: Patient sieht einen roten Ganzkreis, der an einer Stelle von einem schmalen, schwarzen Streifen bedeckt oder unterbrochen ist. Im übrigen Teil der Versuche wird aber auch bei dieser Anordnung das links abgeschnittene Segment nicht gesehen.

Werden dagegen wieder an Stelle der langen Streifen innerhalb oder außerhalb des Kreises oder in beiden Stellungen zugleich schwarze Flecke exponiert, so wird ein roter Ganzkreis gesehen mit den oben in den Reihen V—VII angegebenen Lagen der schwarzen Flecke.

Das Nichtzustandekommen eines Ganzkreises im Falle der Darbietung eines langen schmalen Streifens ist jedenfalls darauf zurückzuführen, daß der Streifen sich selbst zu sehr als Gestalt aufdrängt, so daß der Ablauf des Ganzkreisprozesses gestört wird.

Das negative Ergebnis in bezug auf Durchsichtigkeit dürfte in erster Linie, vielleicht sogar allein, auf folgende beiden Ursachen zurückzuführen sein. 1. Es fehlen (objektive) Tiefenunterschiede zwischen Kreis und Streifen. Die Milchglasplatte, auf der beide erscheinen, gibt dazu noch ein weiteres Motiv, alles in eine Ebene zu lokalisieren. 2. Tachistoskopische Darbietung ist, wie schon Katz<sup>1</sup> gefunden hat, der

<sup>1</sup> KATZ, Die Erscheinungsweisen der Farben und ihre Beeinflussung durch die individuelle Erfahrung. *Zeitschr. f. Psychol.* Ergbd. 7, § 16.

Entstehung von Durchsichtigkeit ungünstig, auch wenn objektiver Tiefenunterschied vorliegt.

In fast sämtlichen Versuchen der Reihen I—VIII wird der rote Kreis in bezug auf den Fixationspunkt nicht verlagert. Nur in einigen Fällen gibt Patient an, daß er etwas nach rechts verlagert erschien.

IX. Eine Versuchsreihe wird auch mit einer Ellipse (Umrissfigur) in zentraler Lage und links außen liegendem schwarzen Fleck durchgeführt. Die lange Achse liegt horizontal.

Die Ellipse wird stets als Ganzgestalt gesehen. Der schwarze Fleck wird in ihr Inneres verlagert. Die Ellipse erscheint manchmal etwas nach rechts verlagert.

Wenn wir die sämtlichen Ergebnisse der Versuche I—IX überblicken, so können wir feststellen, daß bei zentraler Darbietung von „ergänzbaren“ Figuren ein außerhalb von ihnen in der amblyopischen Feldhälfte gebotenes Objekt unter geeigneten Bedingungen in sie hineinverlagert werden kann.

Zum Beweise unserer oben S. 473 vorausgenommenen Behauptung, daß die Erscheinung des Hineinverlagerens bei nicht ergänzbaren Figuren nicht auftritt, seien noch folgende Versuchsreihen angeführt.

X. Exponiert werden nicht ergänzbare Figuren, solche Figuren also, die der Patient, falls er sie links überschaut, dort nur durch Netzhautprozesse vermittelt sehen kann. Beispiele solcher Figuren: 1. Fig. 150, 2. Fig. 151, Gesamtlänge 15–20 cm.



Fig. 149.



Fig. 150.



Fig. 151.

a) Beide Figuren werden zunächst allein, ohne links außerhalb gelegenen Fleck exponiert, um festzustellen, wie sie bei dieser Art von Darbietung gesehen werden.

Abwechselnde Expositionen beider Figuren mit der Instruktion besonders die Beschaffenheit der linken Seite zu beachten ergeben, daß Fig. 150 stets als offen, Fig. 151





fast immer als geschlossen erkannt wird. Nur in einigen Fällen ist Pat. bei Fig. 151 über die linke Seite nicht sicher.

b) Links von Fig. 151 wird ein schwarzer Fleck angebracht.

Der schwarze Fleck außerhalb des Trapezes wird entweder überhaupt nicht gesehen, falls er aber gesehen wird, wird er stets außerhalb des Trapezes lokalisiert. Er wird zwar verlagert; die Verlagerung führt aber nur zu einer Abstandsverminderung zwischen ihm und dem linken Seitenstrich des Trapezes.

Ich erinnere an gewisse Ergebnisse im Falle B., aus denen hervorgeht, daß die totalisierende Gestaltauffassung bei Figuren sinnvoller Objekte nicht gelingt. Es fragte sich nun, ob sich bei unserem Patienten Prz. vielleicht eine Hineinverlagerung eines außerhalb gelegenen Objektes in derartige Figuren erzielen lassen könnte. Es wurden daher

XI. verschiedenartige symmetrische und unsymmetrische Figuren bekannter sinnvoller Objekte (wie Schmetterling, Fisch, Fahrrad usw.) in gleicher Lage wie früher die Kreise und Ellipsen exponiert. Links von ihnen wurden grössere oder kleinere Objekte in variabler Entfernung angebracht. So entstand z. B. folgendes Bild (Fig. 152).



Fig. 152.

Das Ergebnis war, daß der Schmetterling und das links von ihm liegende Dreieck vollständig gesehen wurden. Aber obgleich der Schmetterling links genau so weit reichte wie in früheren Versuchen die Kreise und obgleich auch das Dreieck die gleiche Stelle wie früher bei den Kreisversuchen einnahm, kam bei den verschiedensten Variationen des Versuches nie eine Verlagerung des als „Fleck“ erschienenen Dreiecks in einen Schmetterlingsflügel vor. Der Fleck wurde zwar nach dem Schmetterling hin verlagert, erreichte aber nie die linke Grenze der Flügel. Die Verlagerung des Fleckes war demnach unter diesen Bedingungen geringer als bei Darbietung eines Kreises.

Ähnlich waren die Ergebnisse bei der Darbietung anderer sinnvoller Figuren.

Wir sehen also, daß bei jenen zentral exponierten Figuren, bei denen eine totalisierende Gestaltauffassung nicht stattfindet, bei denen also die in der amblyopischen Zone gesehenen Teile nur durch Vermittlung peripherer Erregungen wahrgenommen werden können, eine Verlagerung des links außerhalb gelegenen Fleckes in die Figur hinein nicht stattfindet.

Da hier für die Wahrnehmbarkeit sowohl von Fleck wie linker Grenzlinie einer zentral exponierten Figur ein „wirkliches“, d. h. durch Netzhautreizung vermitteltes Sehen nötig ist, so ist der oben S. 472f. in unserem Schema angedeutete Fall gegeben, daß außer b auch a eigentlich ein Reiz ist, der allein der amblyopischen Zone angehört, der also keine Unterstützung von der gesunden Seite her durch den Gestaltprozess erfährt.

Die merkwürdigen Ergebnisse der Versuchsreihen I—XI lassen sich mit der alleinigen Annahme von Raumwerten der Netzhaut im herkömmlichen Sinne nicht verstehen. Erinnern wir uns an das oben Seite 472 gegebene Schema  $\begin{matrix} \bullet & \bullet & + \\ b & a & f \end{matrix}$ . Sind a und b isolierte Punkte, so kann bei gleichzeitigem Gegebensein b nicht näher als a zum Fixationspunkt f lokalisiert werden. Vielmehr wird entweder nur b verlagert, oder a und b werden beide verlagert, b stärker als a. Das Experiment bestätigt dies. Soweit kann man mit Netzhautwerten auskommen.

Nehmen wir aber a als (nicht markierten) Teil einer ergänzbaren Figur, etwa einer roten Kreisfläche an, die zentral exponiert wird. Oder nehmen wir an, daß durch den Ort von a die Peripherie eines um den Fixationspunkt geschlagenen Kreises geht, so hätten wir nach den obigen Versuchsergebnissen den Fall, daß b näher zum Fixationspunkt als a lokalisiert wird.

Auf Netzhautstellen bezogen, würde dies bedeuten: der einer Netzhautstelle  $\beta$  zugehörige Ortswert b ist mit dem Orts-



wert *c* einer der Fovea näher gelegenen Netzhautstelle  $\gamma$  gleich.

Bezeichnen wir denjenigen Teil des Kreises, an den der Eindruck *b* verlagert wird, mit *c* (Fig. 153), so sind *b* und *c*

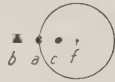


Fig. 153.

zwar als Sehdinge und als Sehstellen gleich, *c* ist aber, wenn wir hier den Kreis als Ganzes in Betracht ziehen, oder wenn der Kreis allein gegeben ist, einer der Fovea näher gelegenen Netzhautstelle zugeordnet — wir wollen wenigstens einmal diese herkömmliche Annahme von Netzhautstellen machen, obwohl wir sie nicht werden durchführen können. Dies würde also weiter bedeuten, daß derselbe Richtungseindruck von zwei getrennten Netzhautstellen desselben Auges (die Versuche gelangen auch monokular gleichgut) ausgelöst werden kann, wozu noch die Merkwürdigkeit kommt, daß die (objektiv) zwischen *b* und *c* gelegene Richtung von einer zwischen-gelegenen Netzhautstelle ausgelöst wird.

Der im Sehfeld weiter als *c* nach der Peripherie gelegene Punkt *a*, der objektiv zwischen *b* und *c* liegt, ist einer Netzhautstelle zugeordnet, die zwischen jenen beiden Netzhautstellen liegt. Man hätte also unter alleiniger Heranziehung von Netzhautstellen das eigenartige Ergebnis, daß eine periphere und eine zentralere Netzhautstelle denselben Raumwert haben und daher denselben Richtungseindruck auslösen, und zwar einen solchen, der der zentraleren Netzhautstelle zugehört, während eine zwischen beiden gelegene Netzhautstelle eine andere, mehr nach der Peripherie gehende Richtung vermittelt. Man wird zugeben müssen, daß dies sehr unwahrscheinliche Annahmen sind.

Wenn bei einer zentral exponierten nicht ergänzbaren Figur ein links außerhalb von ihr gebotener Fleck nicht in sie hinein verlagert wird, wenn ferner bei einer ergänzbaren Figur (Kreis) das außerhalb gebotene Objekt auch außerhalb

lokalisiert wird (vgl. oben u. a. Versuch Va S. 474), so muß der linke äußerste Teil der zentral gebotenen Figur auf wirklichem, d. i. durch periphere Prozesse vermitteltem Sehen beruhen. Da jetzt Netzhautwerte bei der Lokalisation mitspielen, erfolgt die Lokalisation auch diesen Netzhautwerten entsprechend, wenigstens was die relative Lage der Objekte zueinander betrifft. Im übrigen sind ja die Eindrücke der geschädigten Seite, oft auch die ganzen Figuren nach der gesunden Seite hin verlagert.

Da die Hineinverlagerung des außerhalb gebotenen Objektes nur bei jenen Figuren gelingt, die wir bei den früher geschilderten Patienten als „ergänzzbar“ festgestellt haben, so müssen wir annehmen, daß bei Hemiambyloptikern trotz bestehender und unter gewissen Bedingungen auch verwirklichter Fähigkeit, in den amblyopischen Zonen die durch Netzhautprozesse vermittelten Eindrücke zu sehen, unter den sub I—IX angeführten Versuchsbedingungen kein peripher vermitteltes Sehen stattfindet, sondern daß eine „Ergänzung“ eintritt, ähnlich wie sie im Extrem bei vollständiger Halbblindheit sich einstellt. Genauer: in den Experimenten I—IX vollzieht sich der dem Kreiseindruck entsprechende Gestaltprozeß als Gesamtprozeß. Dieser Prozeß läuft, wenn genügend Gestaltanregung von einer Seite her da ist, als Ganzes ab.

Die Lokalisation des zugehörigen Wahrnehmungsbildes im Sehraum wird, und zwar für die ganze Gestalt, bestimmt durch seine in der gesunden Feldhälfte liegenden Partien. Es findet daher keine Rechtsverlagerung des ganzen Kreises statt, auch keine Schrumpfung seiner linken Seite. Er wird vielmehr als unverzerrter Kreis richtig in den Sehraum lokalisiert.

Unsere Versuchsergebnisse führen noch zu einer merkwürdigen theoretischen Konsequenz. Sie ist in den letzten Sätzen bereits angedeutet. In den Versuchen mit dem Kreis und dem außerhalb gelegenen Fleck liegt bei Hineinverlagerung des Fleckes in den Kreis der linke (ergänzte) Teil des Kreises in einem Sehfeld, das wir, entsprechend seiner Auslösung durch rein zentrale, d. h. nicht durch äußere Netzhaut-





reize vermittelte Prozesse, als „zentrales Sehfeld“ oder „inneres Sehfeld“ bezeichnen können. Ihm steht gegenüber das durch periphere Erregungen vermittelte „periphere Sehfeld“ oder „äufere Sehfeld“. Ihm gehören in unseren Experimenten mit nicht ergänzbaren Figuren und außerhalb gelegenen Fleck sowohl das Wahrnehmungsbild der zentral exponierten Hauptfigur als auch das Wahrnehmungsbild des außerhalb erscheinenden Fleckes an. Dasselbe gilt von jenen Versuchen mit ergänzbaren Figuren, bei denen eine Verlagerung des außerhalb gelegenen Fleckes in die ergänzbare Figur hinein nicht stattfindet, z. B. in Versuchsreihe V a, wo aufer dem Kreis auch der Fleck farbig war.

In jenen Versuchen mit ergänzbaren Figuren dagegen, in denen der außerhalb gebotene Fleck in die ergänzbare Figur hineinverlagert wird, gehört dem peripheren Sehfeld nur der von außen in das Innere des Kreises hineinverlagerte Fleck an. Für den Kreis als Ganzes aber ist die Einordnung in eines der beiden Sehfelder schon etwas schwieriger. Der linke Teil ist zentrale Ergänzung, die ganze rechte Hälfte und ein Teil der linken Hälfte wird durch Netzhautprozesse ausgelöst, würde also dem peripheren (äufseren) Sehfeld zuzurechnen sein. Nun wird aber der Kreis als durchaus einheitliche Ganzgestalt wahrgenommen und als solche im Sehfeld lokalisiert. Es findet keine Verlagerung seiner in den amblyopischen Bezirken gelegenen Partien statt, wie es bei Einzeleindrücken stets der Fall ist, die nur auf die amblyopische Zone beschränkt sind. Daher müssen wohl die diesen Eindrücken zugrunde liegenden physiologischen Prozesse sich im Zentralorgan so abspielen, daß sie sich gegenseitig nicht stören können. Sie müssen also entweder an verschiedenen Hirnstellen („Zentren“) sich vollziehen, oder an derselben Hirnstelle in spezifisch verschiedener Weise.

Ich gebe zu, daß manches an diesen Darlegungen anfechtbar ist, vor allem deshalb, weil das erlebte Gesamtsehfeld doch nur etwas Einheitliches ist. Ich weiß aber nicht, wie ich den oben geschilderten eigenartigen Versuchsergebnissen anders gerecht werden soll, zumal mir die bisherige Literatur auch keine Hilfe geben kann, da solche Tatsachen bis jetzt nicht beobachtet wurden. Vielleicht werden manche der Zweifel, die der Leser

hegt, durch die Ergebnisse unserer Nachbildversuche behoben, über die ich im 6. Abschnitt berichten werde. Dort wird uns eine große Reihe von Ergebnissen ebenfalls nötigen, in ähnlicher Weise wie hier ein „zentrales“ und ein „peripheres“ Sehfeld zu unterscheiden.

##### 5. Zur Theorie: beruht die totalisierende Gestaltauffassung auf der Wirkung von „Vorstellungen“ bzw. „Residuen“?

Die zahlreichen Versuchsergebnisse des letzten Kapitels, namentlich die Befunde im Falle Prz. legen für die totalisierende Gestaltauffassung zwingend jene Theorie der Gesamtprozesse nahe, die wir in der Einleitung bereits kurz skizziert haben. Trotzdem wollen wir hier noch die nicht ganz fern liegende Annahme experimentell prüfen, ob für die totalisierende Gestaltauffassung Vorstellungen, bzw. Residuenwirkungen als Ursachen entscheidend sind.

Nach POPPELREUTER beruht die totalisierende Gestaltauffassung auf „vorstellungsmäßiger Ergänzung“.<sup>1</sup> Es wirkt bei ihr die „Auffassungsfunktion“<sup>2</sup> mit, die der Empfindung übergeordnet ist. Es treten zu den nur unvollkommen und unvollständig gelieferten Empfindungen die Vorstellungsbilder früherer Wahrnehmungen und „ergänzen“ jene. „Der Auffassungsbezirk des Zentrums erscheint (daher) größer als der Empfindungsbezirk“.<sup>3</sup>

POPPELREUTER scheidet also streng (vgl. besonders § 8) die „bloße Perzeption“ oder „bloße Empfindung“ von der „Auffassung“. Mit der „Gleichheit des Retinabildes“ ist die „Konstanz der Empfindung“ notwendig verbunden. (Allerdings dürfte man nach POPPELREUTER für die Empfindungskonstanz keinen direkten Beweis haben.) Wenn daher bei Fixation eines geradeaus befindlichen Objektes z. B. die Tür links neben mir bemerkt und nun in verschiedenen Stufen „aufgefaßt“ wird, etwa ‚als etwas Helles links‘ oder ‚als ein Rechteck links‘ oder ‚als eine Stubentür‘ oder ‚als eine halbgeöffnete, weiß lackierte Stubentür mit Messingbeschlag‘ (S. 74), so liegt allen diesen „Auffassungsstufen“ dieselbe konstante Empfindung zugrunde.

<sup>1</sup> a. a. O. 150.<sup>2</sup> a. a. O. 154.<sup>3</sup> a. a. O. 150.





Ich lehne die Konstanzannahme entschieden ab. Ihre Widerlegung ist in gewissem Sinne schon durch HERING erfolgt. Nach ihm ist es „nach dem jetzigen Stande unseres Wissens nicht zulässig zu behaupten, daß beim erstmaligen wie beim letztmaligen Auftreten eines Netzhautbildes genau dieselben reinen Empfindungen ausgelöst würden, daß sie aber das letzte Mal infolge der Einübung oder Erfahrung etwas anders ausgelegt, zu einem etwas anderen Anschauungsbild verarbeitet würden wie das erste Mal. Denn gegeben ist uns nur einerseits das Netzhautbild, und das ist beidenfalls dasselbe, und andererseits der ausgelöste Empfindungskomplex, und der ist beidemal verschieden; von einem Dritten, nämlich einer zwischen Netzhautbild und Anschauungsbild als Wahrnehmung eingeschobenen reinen Empfindung wissen wir nichts.“ Die Konstanzannahme wird u. a. auch, ähnlich wie von HERING, abgelehnt von H. HOFMANN<sup>1</sup>, SEMON<sup>2</sup>, F. BEST<sup>3</sup>, in anderem Sinne auch von W. KÖHLER<sup>4</sup>, KOFFKA.<sup>5</sup>

Nach HERING wird also die Empfindung selbst durch die ergänzende Reproduktion verändert. Für unsere Untersuchung über die totalisierende Gestaltauffassung ist nun die Angabe von BEST<sup>6</sup> (im Anschluß an HERING) wichtig: „ein uns von früher geläufiger Empfindungskomplex wird auch dann vollständig reproduziert, wenn nicht das ganze Netzhautbild, sondern nur ein wesentlicher Teil wiederkehrt“. Abgesehen von der Konstanzannahme ist dies auch der Standpunkt POPPELREUTERS, so daß BEST von seinem Standpunkt aus im Recht ist, wenn er die „ergänzende Reproduktion“ HERINGS und die „totalisierende Gestaltauffassung“ POPPELREUTERS als prinzipiell gleichbedeutend ansieht.

„Die durch ergänzende Reproduktion hinzugekommenen

<sup>1</sup> Unters. über d. Empfindungsbegriff. *Arch. f. d. ges. Psychol.* 26 (1913).

<sup>2</sup> Die Mneme.

<sup>3</sup> Zur Theorie der Hemianopsie u. der höh. Sehzentren. *Gräfes Archiv* 100 (1919).

<sup>4</sup> Über unbemerkte Empfindungen und Urteilstauschungen. *Zeitschr. f. Psychol.* 66 (1913).

<sup>5</sup> Beiträge zur Psychol. d. Gestalt- u. Bewegungserlebnisse. *Zeitschr. f. Psychol.* 73 (1915).

<sup>6</sup> a. a. O. S. 22.

Teile des Empfindungskomplexes ... können wir ... auch als Empfindungen bezeichnen, denn sie unterscheiden sich während ihres Bestehens in nichts von den Empfindungen, welchen im Netzhautbild ein wirklicher Reiz entspricht.“ Eine Trennung des Anteiles der Netzhaut und des Gehirnes an der Herstellung der Empfindung lehnt HERING ab, weil der damalige Stand der Forschung ihm nicht ausreichend erschien.

Da in unseren Fällen der totalisierenden Gestaltauffassung bereits ein Teil der Gestalt das Wahrnehmungsbild der Ganzgestalt auslöst, so scheinen die Verhältnisse ähnlich zu liegen wie bei einer Illusion. Nach ZIEHEN<sup>1</sup> liegt bei der Illusion zunächst eine „normal entstandene Empfindung“ vor, die aber dann „transformiert“ wird unter dem Einfluß aktueller oder latenter Vorstellungen. „Die Erinnerungszellen halluzinieren hier gleichsam zu den Empfindungen etwas hinzu.“<sup>2</sup> Außerdem findet dabei „eine rückläufige Erregung und Beeinflussung der Empfindungszellen von den Erinnerungszellen aus“ statt.

Das für uns Wesentliche an diesen Erörterungen ist also, daß nach den herrschenden Anschauungen bei der totalisierenden Gestaltauffassung eine „Erinnerungsergänzung“ vorliegt und daß sie daher bei „geläufigen“ und schon „oft erlebten“ Figuren am ehesten erwartet werden mußte.

Die zentrale Ergänzung mußte sich nach dieser Anschauung nach den Gesetzen der Assoziation vollziehen, etwa (in einem Fall rechtsseitiger Hemianopsie oder Hemiambyopie): die rechte Kreishälfte ist mit der linken sehr häufig in räumlicher und zeitlicher Kontiguität erlebt worden; darum genügt das Auftauchen des linken Halbkreises, um das Bild des rechten Halbkreises bzw. das Bild des Ganzkreises zu reproduzieren. Analog bei den anderen Figuren, bei denen wir eine Ergänzung festgestellt haben.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Leitfaden d. physiol. Psychol., 10. Aufl. (1914), S. 394.

<sup>2</sup> Nach ZIEHEN existieren im Zentralorgan Empfindungszellen und Erinnerungszellen.

<sup>3</sup> Es soll zugegeben werden, daß von einem Halbblinden, wenn wenn ihm ein Halbkreis gezeigt wird, das Vorstellungsbild eines Ganzkreises reproduziert werden kann. Es bleibt dann aber Vorstellung und hat nichts von jener sinnlichen Lebhaftigkeit, Klarheit und Deutlichkeit, die der Patient bei seiner Wahrnehmung eines Ganzkreises



Sehen wir nun zu, wie weit unsere bisherigen Versuchsergebnisse diese Anschauungen bestätigen. Die totalisierende Gestaltauffassung gelang bei gewissen einfachen Figuren, wie Kreisen, Ellipsen, Sternfiguren, auf einer Seite stehenden Flächenquadraten, weniger gut bei auf der Ecke stehenden Quadraten, Dreiecken. Dagegen gelang sie nicht bei sehr geläufigen komplizierten Figuren wie Fisch, Fahrrad, Schmetterling, menschlichem Gesicht in Frontalansicht usw.; die Versuche schlugen hier in gleicher Weise fehl, einerlei ob die Figuren symmetrisch oder unsymmetrisch waren. Ferner versagte sie auch bei sehr einfachen Figuren wie Linie, Ebene. Ferner gelang sie bei den angegebenen einfachen Figuren bei Vollhemianopikern nur in der ersten Untersuchungszeit, als die Patienten noch nicht „kritisch“ waren. War dieser kritische Zustand einmal eingetreten, so wirkte gerade das „Wissen“ um die erscheinende Figur, also höchste Inbereitschaftsetzung ihres Vorstellungsbildes, dahin, daß der Ganzgestaltprozeß nicht mehr zustande kam. Damit ist eigentlich die Theorie von der vorstellungsmäßigen Ergänzung bereits widerlegt, da wir sonst annehmen müßten, daß hier eine Assoziation vorliegt, die um so schlechter funktioniert, je häufiger sie geübt wird und in je höherer Bereitschaft die Reproduktionsgrundlagen sich befinden. Wir wollen aber aus diesen Tatsachen noch keine endgültigen Schlüsse ziehen, sondern zuerst über die bei unserem hemiamblyopischen Patienten Br. in systematischer Weise zur Entscheidung dieser Frage angestellten Versuche berichten. Er eignete sich in besonders guter Weise zu einer Entscheidung, weil bei ihm, wie wir oben gesehen haben, sich durch gewisse Gestalten sowohl eine tatsächliche Erweiterung des Gesichtsfeldes nach der amblyopischen Seite als auch darüber hinaus eine totalisierende Gestaltauffassung erzielen liefs.

erledigt. Wer allerdings mit C. STUMPF (Empfindung und Vorstellung, Berlin 1918) nur einen quantitativen Unterschied zwischen Vorstellung und Wahrnehmung gelten läßt, könnte mit der Möglichkeit rechnen, daß in unseren Fällen ein Vorstellungsbild eines Ganzkreises reproduziert wird, dessen sinnliche Lebhaftigkeit, Klarheit und Deutlichkeit nicht hinter den gleichen Eigenschaften des Wahrnehmungsbildes zurückbleibt. Diese theoretisch an sich wohl denkbare Anschauung wird aber im folgenden entkräftet werden (vgl. S. 495).

Es wurden drei Gruppen von Versuchen angestellt, und zwar jede Gruppe mit Objekten, bei denen besonders leicht feststellbar ist, was vor und nach der Einprägung gesehen wird.

#### a) Versuche mit frisch eingepprägten Figuren.

Wir haben oben (S. 470 f.) gesehen, daß bei „Doppelfiguren“ durch die in der linken Gesichtshälfte liegende Figur eine Hemmung der rechts sich abbildenden Figur ausging, so daß diese schon relativ nahe am Fixationspunkt nicht gesehen wurde. Versuche mit symmetrisch zum Fixationspunkt exponierten Punktfiguren lassen daher von vornherein nichts Positives erwarten. Tatsächlich fielen auch dahinzielende Versuche negativ aus, während die Punktfiguren bei Exposition nur in der linken Gesichtsfeldhälfte prompt erkannt wurden. Es wurden nun, um eine eventuelle Residuenwirkung zu prüfen, Punktfiguren, deren Teile in beide Gesichtsfeldhälften fielen, zuerst tachistoskopisch geboten und das Ergebnis festgestellt und dann durch dauernde Betrachtung mit Blickbewegungen möglichst gut eingepragt. Durch Zeichnenlassen aus dem Gedächtnis wurde dann festgestellt, wie weit die Einprägung dem Patienten gelungen war. Dann wurde dem Patienten mitgeteilt, daß dieselbe Figur kurzzeitig erscheinen würde. Trotz dieser Vorbereitungen wurde bei den unmittelbar folgenden tachistoskopischen Darbietungen nicht mehr gesehen als vorher ohne Einprägung. Es war dabei einerlei, ob die Figur „leicht“ oder „schwer“ war. Residuen konnten also keine Erweiterung des Gesichtsfeldes und keine totalisierende Gestaltauffassung bewirken.

Da sich gezeigt hatte, daß durch gewisse zusammenhängende, d. i. aus einem Stück bestehende Strich- und Vollfiguren, die in beide Feldhälften hineinreichten, einmal eine tatsächliche Erweiterung des Gesichtsfeldes, darüber hinaus aber auch eine zentrale Ergänzung erzielen liefs, so wurden aus Punktfiguren zusammenhängende Gestalten dadurch herzustellen gesucht, daß die Punkte durch dünnere oder dickere Striche verbunden wurden. U. a. wurden die zwei Punkte der Fig. 154, deren rechter Punkt 4 cm rechts vom Fixationspunkt lag, durch einen Strich verbunden (Fig. 155). Bei tachistoskopischer Darbietung wurde dann der Strich zwar noch etwas über den





Fixationspunkt nach rechts hinausreichend gesehen, aber von dem an den Strich anschließenden Punkt selbst nichts wahrgenommen. Die Figur wurde nun dauernd exponiert und eingepägt und dann wieder kurzzeitig geboten. Das Ergebnis war nicht besser als vorher. Versuche mit anderen Punktfiguren, deren Elemente entweder vollständig voneinander getrennt oder sämtlich oder teilweise durch dünnere oder dickere Striche verbunden waren, hatten ähnliche negative Ergebnisse, obwohl ein Teil der Figuren gut eingepägt und obwohl die Aufmerksamkeit durch Instruktion ausdrücklich nach rechts gelenkt worden war.



Fig. 154.



Fig. 155.



Fig. 156.



Fig. 157.

Auch als an Stelle von manchen der vorher exponierten Punktfiguren gleichgestaltete und mit den Punkten gleichbreite<sup>1</sup> zusammenhängende Figuren geboten wurden, z. B. Fig. 157 an Stelle von Fig. 156, war die Leistung auf der rechten Seite nicht besser. Die Figur lag dabei vollkommen innerhalb des Bereiches, der bei zentraler Exposition eines Kreises von diesem vollständig eingeschlossen wurde. Der Kreis selbst wurde dabei, wie wir oben festgestellt haben, in ganzer Ausdehnung gesehen.

In gleicher Weise negativ fielen die Versuche mit einer Reihe anderer zusammenhängender einfacherer und komplizierterer Strich- und Vollfiguren aus, sowohl wenn die Figuren zum ersten Male exponiert wurden, als wenn sie vorher dauernd gezeigt und eingepägt worden waren.

Wir kommen also zu dem Ergebnis, daß durch frisch gestiftete Residuen bzw. Assoziationen und durch Aufmerksamkeitshinlenkung sich weder eine Erweiterung des Gesichtsfeldes noch eine totalisierende Gestaltauffassung nach der amblyopischen Seite erzielen läßt.

<sup>1</sup> Die Originale der Figuren 156 u. 157 waren gleichgroß.

## b) Versuche mit bereits häufig erlebten Objekten.

### a) Versuche mit Buchstaben und Wörtern.

Man pflegt Buchstaben und Wörter besonders gern zu Versuchen über Residuen heranzuziehen. Sie scheinen auch für unser vorliegendes Problem ein besonders günstiges Material zu sein, denn sowohl bei unwissentlichen wie bei wissentlichen Versuchen müssen eventuelle Residuenwirkungen leicht auslösbar sein. Durch die Untersuchungen von ZEITLER<sup>1</sup>, ferner von SCHUMANN und seinen Schülern<sup>2</sup> ist bereits festgestellt, daß ein (deutlich oder auch undeutlich gesehener) Teil das Ganze reproduzieren kann. Man könnte danach erwarten, daß bei zentraler Exposition eines Buchstabens oder eines Wortes von dem eventuell reproduzierten Vorstellungsbild zumindest eine verdeutlichende Wirkung auf die in der amblyopischen Gesichtsfeldhälfte abgebildeten Teile ausgeübt würde. Es lägen dann ähnliche Verhältnisse vor, wie sie ERDMANN und DODGE für das tachistoskopische Lesen von Wörtern annehmen, nämlich daß die reproduzierten Gedächtnisresiduen mit den nur undeutlichen perzeptiven Reizkomponenten verschmelzen und dadurch ein deutliches Wahrnehmungsbild zustande kommen lassen. Diese Ansicht würde allerdings, soweit sie allgemeine Gültigkeit beansprucht, von SCHUMANN und seinen Schülern widerlegt. Diese haben nämlich gezeigt, daß beim Lesen in der Regel kein optisches, sondern ein akustisch-motorisches Bild reproduziert wird. Nur vereinzelt und nur bei gewissen Versuchspersonen kommt es vor, daß von den nur undeutlich gesehenen Wort- und Buchstabenteilen ein visuelles Gedächtnisbild reproduziert wird.<sup>3</sup>

Für die tachistoskopischen Versuche mit vorheriger Einprägung könnten ferner jene Wirkungen in Frage kommen, die HENNING in seinen Versuchen über die Residuen<sup>4</sup> auf-

<sup>1</sup> Tachistoskopische Untersuchungen über das Lesen. *Philos. Stud.* 16 (1900).

<sup>2</sup> Vgl. u. a. SCHUMANN, Beiträge zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen, 2. Heft (1908).

<sup>3</sup> WIEGAND, Untersuch. über d. Bedeutung d. Gestaltqualität f. d. Erkennung von Wörtern, in *Psychol. Untersuchungen* von F. SCHUMANN, 1. Abt. a. a. O.

<sup>4</sup> *Zeitschr. f. Psychol.* 78, S. 235 ff.



deckte. Wählte er die tachistoskopische Exposition so kurz, daß die Vp. alles nur sehr verschwommen sah und nichts mehr auffassen konnte, und setzte er nun irgendein Element in Bereitschaft — er teilte der Vp. entweder lediglich mit, daß dies oder jenes Element in dem Komplex sei, ohne aber den Ort innerhalb desselben anzugeben; oder er ließ die Vp. sich ein möglichst deutliches Vorstellungsbild des Elementes erzeugen —, so wurde dieses Element in dem zunächst verschwommenen Wahrnehmungsbild, oder in dem daran sich anschließenden zentralen Nachbild oder im sekundären visuellen Vorstellungsbild „konturierter, deutlicher und schwärzer“, während alles übrige verschwommen blieb“. Ferner bildete sich das Element an richtiger räumlicher Stelle aus.

Es könnten ferner ähnliche Vorgänge in Betracht kommen, wie sie von der Vp. W. KÖHLER in den Untersuchungen von v. WARTENSLEBEN „Über den Einfluß der Zwischenzeit auf die Reproduktion gelesener Buchstaben“<sup>1</sup> zu Protokoll gegeben wurden: Bei tachistoskopischer Darbietung eines Komplexes aus mehreren Reihen von Buchstaben kam das Erkennen manchmal nach abgeschlossener optischer Wahrnehmung sogar für solche Buchstaben zustande, deren Platz zur Zeit der Wahrnehmung völlig leer erschienen war. Sobald Vp. nach der Exposition beim sukzessiven Durchwandern des Komplexes mit der Aufmerksamkeit an den betr. Ort kam, sprangen aus den während der Darbietung völlig leeren Feldern die optischen Bilder der (richtigen) Buchstaben deutlich heraus, oder es fiel der Vp. der richtige Buchstabe akustisch ein.

Wir behandeln zunächst die bei Darbietung von Buchstaben erzielten Ergebnisse. Unter den geschriebenen Buchstaben können wir offenbar für unseren Zweck drei Gruppen unterscheiden. Betrachten wir etwa als Vertreter der

I. Gruppe die Buchstaben *m* oder *mm*, ferner

*m*, *Ch*, *Gf*, *Gf* <sup>2</sup> (das Kreuz soll die Lage des

<sup>1</sup> Zeitschr. f. Psychol. 64 (1913), S. 363.

<sup>2</sup> Die hier und auf den folgenden Seiten eingesetzten Schreibbuchstaben entsprechen nicht den von mir verwendeten Formen. Der Her-

Fixationspunktes andeuten). Offenbar bietet der links vom Fixationspunkt liegende Teil eine selbständige und bekannte

Gestalt (*mm*, *u*). Wenn man daher einen derartigen Buchstaben in der angegebenen Lage einem nach rechts hemianopischen oder hemiambyopischen Patienten tachistoskopisch exponiert, so geht von dem in der gesunden Feldhälfte gelegenen Teil keine Reproduktionstendenz für den rechts gelegenen Teil des Buchstabens aus. Eine Ergänzung ist daher nicht zu erwarten.

Anders dagegen bei den Buchstaben der

II. Gruppe. Betrachten wir etwa ein *cl* oder

*cl*, *L*, *K*, *M* usw., in denen das Kreuz

wieder die Lage des Fixationspunktes angeben soll. Der links von der Fixationsmarke liegende Teil ist kein selbständiger Buchstabe. Er regt daher zu einer Ergänzung an. Diese ist bei einem Teil der Buchstaben eindeutig, bei anderen doppeldeutig, etwa *L* als *L* oder als *L*. Auf alle Fälle ist irgendeine Ergänzung sehr naheliegend.

Dasselbe gilt von der

III. Gruppe von Buchstaben, die je nach Stellung des Fixationspunktes zur Gruppe I oder II gerechnet werden

können, z. B. *nd*. Je nach der Lage des Fixationspunktes

zu den beiden geraden Grundstrichen kann man links ein *i* oder ein *n* sehen. Eine Ergänzung wird dann nicht angeregt. Liegt dagegen der Fixationspunkt weiter rechts, im Gebiet des

stiller der Klischees wollte anscheinend die ihm vorliegenden Originale „verbessern“. Mit Rücksicht auf die hohen Kosten, die die Herstellung neuer Klischees unter den derzeitigen Preisverhältnissen verursacht hätte, blieben obige Formen stehen. — Die von mir verwendeten Buchstaben waren vor allem „einfach“, ohne jede Verzierung. Sie waren außerdem in Steilschrift geschrieben, so daß von den Buchstabenteilen, die unten links vom Fixationspunkt lagen, auch oben nichts in die rechte Feldhälfte hineinreichte.





Bogens, etwa in seinem aufwärts gehenden Teil, so wird eine eindeutige Ergänzung nahegelegt.

Alle von mir zu diesen Versuchen verwendeten geschriebenen oder gedruckten Buchstaben bestanden, ähnlich wie ein Quadrat oder ein Kreis, aus zusammenhängenden Teilen. Bei allen liefs sich ferner der Abstand zwischen Fixationspunkt und den in der rechten Feldhälfte gelegenen Teilen durch „engere“ oder „weitere“ Schreibweise der Buchstaben sowie durch kleineren oder größeren Abstand der Mattglasscheibe vom Projektionsapparat beliebig variieren. Ferner bestand bei einer Anzahl von Buchstaben (Gruppe II) auch schon bei unwissentlichen Versuchen die Möglichkeit einer verdeutlichenden Mitwirkung der Residualkomponente. Erst recht bestand eine Mitwirkungsmöglichkeit derselben, und zwar für alle Gruppen, nachdem die Buchstaben dauernd gezeigt, vom Patienten unter Blickbewegung eingehend betrachtet und in ihrer Form eingepägt und auf diese Weise ihre Residualkomponenten für die darauf folgenden tachistoskopischen Darbietungen in höchste Bereitschaft gesetzt worden waren, analog wie bei HENNING. Trotzdem war das Ergebnis der an verschiedenen Tagen vorgenommenen Versuche für alle drei Gruppen von Buchstaben durchaus negativ. Eine visuelle Ergänzung eines Buchstabens gelang in keinem Fall.

Es liefs sich durch die Einprägung und Inbereitschaftsetzung auch keine wirkliche Erweiterung des Gesichtsfeldes nach der amblyopischen Seite erzielen. Was vor der Einprägung nicht gesehen wurde, wurde auch nach ihr nicht gesehen. Ja, es kam sogar vor, dafs nach ihr weniger gesehen wurde als vor ihr. Der nach rechts vom Fixationspunkt überschaute Bereich liefs sich nicht über 1 bis  $1\frac{1}{2}$  cm erweitern. Wurde dagegen zwischenhindurch ein Flächen- oder ein Konturenkreis zentral exponiert, so wurde er in der gewöhnlichen Weise bis 7 cm nach rechts vom Fixationspunkt gesehen.

Eine weitere Hilfe, um eine Vergrößerung des Sehfeldes für Buchstaben zu erreichen, wurde dadurch zu geben versucht, dafs ein Buchstabe innerhalb eines Kreises (Kreislinie oder Kreisfläche) geboten wurde, wobei die Gröfse des Kreises

sowie des eingeschlossenen Buchstabens weitgehend variiert wurde. Das Ergebnis war, dafs zwar jedesmal der Kreis vollständig gesehen, von dem darin gelegenen Buchstaben aber nicht mehr wahrgenommen wurde als vorher ohne umrahmenden Kreis. Auch starke Aufmerksamkeitshinlenkung nach rechts hatte keine Erweiterung des Sehfeldes zur Folge, obwohl gerade hierbei nach normalpsychologischen Befunden eine Erweiterung hätte erwartet werden können.<sup>1</sup> Betrachten wir das Ergebnis ferner noch unter dem Gesichtspunkt der „Eingeübt-heit“ der gebotenen Objekte, so zeigt sich, dafs gerade der im Vergleich zu den Buchstaben viel weniger „eingetübte“ Kreis vollständig gesehen wurde, während von den Buchstaben stets ein Teil fehlte. Also weder Residuen, noch Vorstellungsbilder, noch durch umrahmende Kreise hervorgerufene passive Aufmerksamkeit, noch aktive Aufmerksamkeitshinlenkung konnten für Buchstaben eine Erweiterung des Sehfeldes nach der amblyopischen Feldhälfte erzielen.

Das gleiche negative Ergebnis stellte sich bei Darbietung von Wörtern ein.

Auf einige interessante Beobachtungen will ich noch kurz hinweisen: Exponiert war ein geschriebenes deutsches *zz* mit dem Fixationspunkt innerhalb des Bogenfeldes. Patient gab an, ein „*zz*“ und ein „*u*“ oder „*u*“ gesehen zu haben. Die Gestalt zerfiel also in zwei Teilgestalten. Die eine davon wurde als ein auf dem Kopf stehendes *u* resp. *u* erkannt.

In ähnlicher Weise wurde zweimal, und zwar zu verschiedenen Zeiten,

*W* als *W* benannt und auch so gezeichnet, sogar bei zwei un-

<sup>1</sup> vgl. dazu etwa SCHUMANN, Psychol. Studien I, S. 193, ferner JUL. WAGNER, Exper. Beiträge z. Psychol. d. Lesens. *Zeitschr. f. Psychol.* 75 (1918), S. 28.





mittelbar aufeinanderfolgenden Darbietungen. Das Zeichnen als

beweist, daß es sich nicht bloß um eine falsche Benennung, sondern um ein falsches Sehen handelt. Es zeigt sich hier bei tachistoskopischer Exposition eine ähnliche Erscheinung, wie sie namentlich W. STERN (Über verlagerte Raumformen, *Zeitschr. f. angew. Psychol.* 2) an Kindern beobachtet hat. Bei diesen ist die Beziehung zwischen optischer Form und Raumlage viel lockerer als beim Erwachsenen, so daß sie oft ziemlich indifferent dagegen sind, ob sie ein Bild in richtiger Lage oder auf dem Kopf stehend zu sehen bekommen. Nach STERN (S. 517) zeigt sich eine solche Indifferenz sogar in der ersten Zeit des Lesenlernens. Im übrigen sei auf die sehr interessante Abhandlung von STERN verwiesen.

Wenn *u* als „*u*“ und „*u*“ aufgefaßt wurde, wobei Patient die

Umkehrung des *u* wegen der kurzen Zeit nicht bemerkte, so wurde der zweite Grundstrich als den beiden Gestalten angehörig angesehen, also wohl auch in dem ersten Augenblick doppelt wahrgenommen. Ich habe eine ähnliche Beobachtung öfters an anderen Patienten bei tachistoskopischer Darbietung gewisser Punktfiguren gemacht. Als leicht der Täuschung verfallend erwies sich u. a. die Figur 158, die ziemlich oft



Fig. 158.

als 9 angegeben und gezeichnet wurde. Die Vpn. waren gewöhnlich sehr erstaunt, wenn sie bei nochmaliger tachistoskopischer oder bei dauernder Exposition nur 7 Punkte vorfanden.

Eine subjektive Verdoppelung eines Striches trat auch bei *y* ein,

das bei der ersten Darbietung als i und g, bei der unmittelbar folgenden Exposition als i und j angegeben wurde. Näherliegend wäre, falls man schon den letzten Teil als „j“ auffaßt, die Auffassung des ersten Teiles als „o“. Die Auffassung als i und j beweist aber, daß der Punkt der Schleife sich im Wahrnehmungsbild irgendwie von der objektiv gebotenen Gestalt trennte und dazu vielleicht gar noch eine Verdoppelung erfuhr.

Eine ähnliche Abtrennung erfuhr bei tachistoskopischer Darbietung auch einmal die Schleife des *u*, das als „u“ gelesen wurde, obwohl ich es ziemlich „schön“ geschrieben hatte.

### β) Versuche mit Figuren sinnvoller Objekte.

Da für Buchstaben, die zu den geläufigsten Objekten gehören, die Residuen keine Ergänzung bewirken können, so ist eine solche für die gegenüber den Buchstaben zweifellos weniger geläufigen Gegenstände des täglichen Gebrauchs und ihre Bilder noch weniger zu erwarten. Es kann zwar ein wahrgenommener Teil das visuelle Vorstellungsbild des Ganzen reproduzieren. Dieses aber führt nach den allgemeinen Erfahrungen nicht zu einer wahrnehmungsmäßigen Ergänzung des „empfindungsmäßigen“ Anteils, so daß ein einheitliches Wahrnehmungsbild eines Objektes entstehen würde. Gerade um die visuelle wahrnehmungsmäßige Ergänzung aber handelt es sich bei der totalisierenden Gestaltauffassung. Diese gelang aber für sinnvolle Gegenstände und ihre Bilder weder bei den Hemianopikern noch bei unserem hemiambylopischen Patienten Br. Er erkannte zwar meist die zentral exponierten Figuren sinnvoller Objekte, wie Schmetterling, Fahrrad, Gesicht usw., hatte auch ein Vorstellungsbild des Ganzen; er gab aber ausdrücklich an, daß er die rechts gelegenen Teile nicht vollständig gesehen habe; es sei hier ganz anders wie bei einem Kreis, bei dem er die rechte Seite „wirklich“ sähe.

Man konnte also bei unserem Patienten durch Figuren sinnvoller Objekte keine totalisierende Gestaltauffassung erzielen. Es sei noch hinzugefügt, daß die durch die tachistoskopische Darbietung erzielte Erweiterung des Gesichtsfeldes gegenüber dem Dauergesichtsfeld nur so geringfügig war, daß es oft fraglich erschien, ob tatsächlich eine Erweiterung eingetreten war.

In ähnlicher Weise war die totalisierende Gestaltauffassung an Figuren sinnvoller Objekte trotz Wissens um die objektiven Verhältnisse und trotz deutlichen Vorstellungsbildes ergebnislos gewesen in dem oben beschriebenen hemianopischen Fall B. (vgl. S. 431).

Es sei in diesem Zusammenhang auch der Ergebnisse von Versuchsreihe XI bei unserem Patienten Prz. gedacht. Es fand dort niemals eine Verlagerung des außerhalb gebotenen



Fleckes in die zentral exponierte sinnvolle Figur hinein statt, und zwar weder bei den ersten noch bei den späteren Darbietungen, obgleich bei den letzteren die Figur dem Patienten bekannt war und in einem Teil der Versuche von ihm geradezu „erwartet“ wurde.

Da nach unseren Versuchsergebnissen die totalisierende Gestaltauffassung bei Figuren sinnvoller Objekte, bei Buchstaben und anderen „geläufigen“ Objekten nicht gelingt, so irrt POPPELREUTER zweifellos, wenn er schreibt, daß die totalisierende Gestaltauffassung die Hemianopsie sowohl wie die halbseitige Aufmerksamkeitsschwäche erheblich zu kompensieren vermag und daß sie daher eine praktische Bedeutung besitzt, indem sie die rasche grobe Auffassung ermöglicht. Ich vermag POPPELREUTER auch nicht beizustimmen, wenn er in der totalisierenden Gestaltauffassung den Grund sieht, „warum die Hemianopsie nicht so störend empfunden wird“ (a. a. O. S. 154). Ich habe in dem I. Teil meiner Untersuchungen bereits gezeigt, daß der Hemianopiker seinen Defekt häufig deshalb nicht merkt, weil eine Umzentrierung des gesamten Restsehfeldes durch die Bildung eines neuen Kernpunktes stattfindet.

Da die totalisierende Gestaltauffassung keinerlei praktische Bedeutung besitzt, erleiden die Hemianopiker auch keine Einbuße, wenn bei ihnen dieser Mechanismus durch die Untersuchung zerstört wird.

Aus dem negativen Ausfall der vorstehenden Versuche mit Buchstaben und sinnvollen Objekten ergibt sich ein wichtiger Beitrag zur Theorie der totalisierenden Gestaltauffassung. Selbst sehr „geläufige“ und „häufig erlebte“ Objekte, wie Buchstaben werden nicht ergänzt. Dagegen tritt Ergänzung bei gewissen „einfachen“ Gestalten auf.

Wenn wir die sämtlichen Figuren, die wir als ergänzbar fanden, überblicken, wenn wir uns ferner daran erinnern, daß von diesen Figuren in der Regel nur ein gewisser Teil — mindestens die Hälfte, besser aber ein noch größerer Teil — in funktionstüchtige Feldbezirke zu fallen resp. überhaupt objektiv gegeben zu sein brauchte, damit die Ergänzung zur Ganzgestalt eintrat, so können wir diese Bedingung gestalttheoretisch folgendermaßen beschreiben: es gibt gewisse „einfache“ Figuren, die so beschaffen sind, daß ein bestimmter hinreichend großer Teil von ihnen bereits imstande ist, den Eindruck der Gesamtgestalt auszulösen.

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, daß der von uns bisher oft verwendete Ausdruck „Ergänzung“ nur cum grano salis zu verstehen ist. Wir hatten S. 423 diesen Begriff im Anschluß an POPPEL-

REUTER eingeführt, aber unter dem ausdrücklichen Hinweis, daß damit nichts über die Natur dieser Ergänzung gesagt sein sollte. Der Begriff „Ergänzung“ sollte für uns lediglich eine abgekürzte Bezeichnung dafür sein, daß die betreffenden Patienten in der blinden oder amblyopischen Seite mehr sehen als durch Netzhautprozesse allein vermittelt wird. Unsere zahlreichen Versuchsergebnisse, sowie die theoretischen Ausführungen zeigen, in welchem Sinne das Wort „Ergänzung“ verstanden werden muß. Bei der totalisierenden Gestaltauffassung liegt also keine „vorstellungsmäßige Ergänzung“ vor.

Die totalisierende Gestaltauffassung der Hemianopiker und Hemiamblyopiker weist auf spezifische Gesamtprozesse hin. Bezüglich der physiologischen Verhältnisse wird man sich also vorzustellen haben, daß der von dem zur Ergänzung ausreichenden Teil durch periphere Leitung vermittelte Erregungsvorgang im Gehirn den Gesamtgestaltprozents auslöst.

Wie die Verhältnisse im einzelnen zu denken sind, muß erst künftige Forschung lehren. Die zahlreichen Ergebnisse in unseren pathologischen Fällen eröffnen mancherlei Möglichkeiten. Vor allem sei an das interessante Ergebnis im Falle Pr. gedacht, bei dem eine Verlagerung eines in der amblyopischen Feldhälfte gebotenen Objektes in eine zentral exponierte ergänzbare Figur hinein stattfand.

Für den in der funktionstüchtigen Feldhälfte exponierten, zur Ergänzung zur Ganzgestalt ausreichenden „Teil“ genügt die bloße objektive Tatsache, daß er als Teil die ange-deutete Beschaffenheit besitzt, nicht, um die totalisierende Gestaltauffassung herbeizuführen. Nötig ist vielmehr, daß er als derart beschaffener Teil auch von der Vp. aufgefaßt wird. Dies geht in einwandfreier Weise aus Versuchsergebnissen hervor, die im Fall D.<sup>1</sup> bei der tachistoskopischen Darbietung von Sternfiguren erzielt wurden, und zwar in der ersten Untersuchungszeit, als Patient noch eine nahezu komplette Hemianopsie nach links hatte. Während bei den meisten von mir untersuchten Hemianopikern die Sternfiguren zu den relativ leicht ergänzbaren Figuren gehörten, ergänzte Pat. D. sie

<sup>1</sup> Krankengeschichte und Gesichtsfeld sind im I. Teil meiner Untersuchungen angegeben.





niemals. Dagegen wurden Kreise und Ellipsen sehr wohl ergänzt. Das Versagen bei den Sternfiguren wird nun durch folgende Untersuchungsbefunde aufgeklärt. Ich habe bereits im I. Teil meiner Untersuchungen (vgl. S. 506) gezeigt, daß Patient bei einer zentral exponierten Sternfigur von den links gelegenen Seitenstrahlen in der Regel überhaupt nichts sah<sup>1</sup>, während die rechten Seitenstrahlen in den rechten oberen Quadranten hineinverlagert erschienen. So erschien z. B. Fig. 159 oder Fig. 160 als Fig. 161 oder Fig. 162 oder Fig. 163.

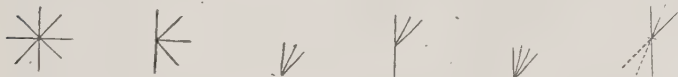


Fig. 159. Fig. 160. Fig. 161. Fig. 162. Fig. 163. Fig. 164.

Denken wir uns diese Figuren durch Verlängerung der Strahlen über den Fixationspunkt hinaus in symmetrischer Weise ergänzt. Fig. 162 würde z. B. folgendes Bild liefern (Fig. 164). Dieses ist offenbar kein Stern, jedenfalls kein „guter“ Stern, keine zwingende Gestalt. Man vergleiche damit etwa den durchaus zwingenden Charakter des symmetrischen Sternes Fig. 159 oder des Halbsternes Fig. 160. Letzterer fordert subjektiv geradezu zur Ergänzung heraus. Die Symmetrieverhältnisse, die für die totalisierende Gestaltauffassung von wesentlicher Bedeutung derart sind, daß unsymmetrische Figuren bei meinen sämtlichen Fällen nie ergänzt wurden, liegen hier besonders einfach. Die Senkrechte, die zugleich psychisch die Schwerlinie der Figur ist, ist die Symmetrieachse.

In den verlagerten Figuren 161–163 erhalten wir bei der gedachten Ergänzung zwar auch eine symmetrische Gestalt. Ihre Symmetrieachse ist aber in der resultierenden Figur als Linie nicht enthalten.

An den beschriebenen Ergebnissen änderte sich auch dann nichts, als die Ganzsternfigur dem Patienten dauernd gezeigt,

<sup>1</sup> Von dem Ganzstern wurden gewöhnlich auch nicht jene beiden links gelegenen Striche gesehen, die noch in den wieder funktionsfähig gewordenen, aber noch nicht vollwertigen Teil der linken Gesichtsfeldhälfte fielen und die Patient bei isolierter Exposition bestimmt sehen konnte. Ihr Auftauchen wurde also durch das gleichzeitige Gegebensein der rechts gelegenen Strahlen gehemmt.

unter Blickbewegung eingehend betrachtet und eingeprägt worden war und dann tachistoskopisch geboten wurde. Residuen und Vorstellungsbilder erwiesen sich also als wirkungslos.

Die im Vorstehenden geschilderte Tatsache der Nichtergänzung zentral exponierter Stern- und Halbsternfiguren im Fall D. bestätigt uns wieder die obige Behauptung, daß eine totalisierende Gestaltauffassung nur bei gewissen „charakteristischen“ und damit „zwingenden“ Gestalten möglich ist, bei denen der in die gesunde Feldhälfte fallende und daher „wirklich“ gesehene „Teil bereits das Gesetz des Ganzen in sich trägt“.<sup>1</sup>

Es seien nun noch einige Bemerkungen zu dem Begriff der „Einfachheit“<sup>2</sup> gestattet. Wir fanden, daß nur gewisse „einfache“ Gestalten ergänzt werden. Dies ist aber nicht so zu verstehen, daß die „einfachsten“ Gestalten am leichtesten ergänzt würden. Es ist mit der „Einfachheit“ in diesen Experimenten überhaupt eine eigenartige Sache, wie folgende Überlegung zeigt. Eine Stern- oder Halbsternfigur wird vom Hemianopiker ergänzt. Nun „besteht“ ein Stern der von uns verwendeten symmetrischen Art aus einer Anzahl sich kreuzender, resp. von einem Zentrum ausstrahlender geraden Linien. Wenn es nur auf die Einfachheit an sich der Figur ankäme, dann müßte jede gerade Linie bei alleinigem Gegebensein nach der geschädigten Seite hin ergänzt werden. Dies ist aber, wie wir bereits oben wiederholt konstatiert haben, nicht der Fall. Es muß also zu der „Einfachheit“ noch eine andere Eigenschaft hinzukommen. Eine ergänzbare Gestalt ist so strukturiert, daß ein gewisser „Teil bereits das Gesetz des Ganzen“ (WERTHEIMER) enthält. Von einer geraden Linie ist offenbar jedes abgeschnittene Stück etwas Selbständiges, nicht etwa ein „Teil“, der auf ein „Ganzes“ hinweist.

Eine Bevorzugung gewisser „einfacher“ Gestalten hat man auch bisher schon in psychologischen Experimenten beobachtet. So spricht BENUSI<sup>3</sup> auf haptischem, ebenso RUPP<sup>3</sup> auf optischem Gebiet von einer „Tendenz zu einfachen und geläufigen Formen“. WERTHEIMER fand in seinen noch nicht veröffentlichten Untersuchungen unter mehreren Gestaltgesetzen allgemeiner Art ein „Gesetz der Tendenz zum Zustandekommen einfacher Gestaltung (Gesetz „zur Prägnanz der Gestalt“)“.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> WERTHEIMER in seinen akad. Vorlesungen.

<sup>2</sup> Vgl. dazu auch die Ausführungen S. 432 ff.

<sup>3</sup> Bericht über den VI. Kongr. f. exp. Psychol. zu Göttingen 1914. Teil II, S. 148.

<sup>4</sup> Ebenda S. 149.



RUFF fügte seinen Angaben hinzu, daß die betreffenden Formen uns „gelaufig“ seien. In dieser Annahme liegt, wie wir oben schon ausführten, der Kernpunkt des Problems der totalisierenden Gestaltauffassung. Mit diesem Ausdruck ist gegeben, daß solche „einfachen“ Formen bevorzugt sind, die wir schon „oft erlebt“ haben, die in der individuellen Erfahrung also schon oft aufgetreten sind und die daher nach den Gesetzen der Assoziation besonders leicht reproduziert werden können. Nun ist aber bei einiger Überlegung durchaus die Annahme abzulehnen, daß die Figuren, die wir in unseren Experimenten als ergänzbar fanden, besonders häufig erlebt worden wären. Sollte eine Sternfigur häufiger erlebt worden sein als ein Buchstabe? Es ist überhaupt fraglich, ob der eine oder andere der untersuchten ungebildeten Hemianopiker vor der Untersuchung jemals eine derart gestalteten Sternfigur gesehen hat, wie sie ihm in diesen Experimenten exponiert wurde. Und doch ergänzte er sie. Oder betrachten wir die Verhältnisse bei der am leichtesten ergänzbaren Figur, dem Kreis. Wo sehen wir im gewöhnlichen Leben „richtige“ Kreise? Es ist doch gerade so, daß die von uns als kreisförmig aufgefaßten Objekte sich meist gar nicht kreisförmig auf unserer Netzhaut abbilden, sondern je nach unserer Stellung ihnen gegenüber mehr oder weniger verzerrt. Im Gegensatz dazu werden Buchstaben sicher viel häufiger unverzerrt abgebildet und sicher auch viel häufiger gesehen als Kreise. Nach dem Ergebnis unserer Versuche kann also die totalisierende Gestaltauffassung nicht einfach durch „Gelaufigkeit“ und „häufiges Erlebtsein“ erklärt werden.

## 6. Die totalisierende Gestaltauffassung an Nachbildern.

In den sämtlichen Versuchen, über die ich bisher bei den verschiedenen Patienten berichtet habe, trat die totalisierende Gestaltauffassung nur bei tachistoskopischer Darbietung der Objekte auf. Man muß sich daher fragen, ob es nur die kurze Expositionszeit ist, die dieses zentrale Sehen auslöst. Diese Frage muß auf Grund von experimentellen Befunden, über die ich nun berichten werde, verneint werden. Die totalisierende Gestaltauffassung gelingt unter gewissen Bedingungen auch bei dauernder Betrachtung, nämlich an Nachbildern.

Die Anregung zu einer Untersuchung nach dieser Seite hin lieferten gewisse Ergebnisse von Kontrastversuchen, die BRÜCKNER<sup>1</sup> an zwei hirn-

<sup>1</sup> Zur Frage der Lokalisation des Kontrastes und verwandter Erscheinungen in der Sehsinns substanz. *Zeitschr. f. Augenheilk.* 38 (1917).

verletzten Soldaten erzielen konnte. Wegen der theoretischen Wichtigkeit dieser Ergebnisse sei hier etwas genauer auf sie eingegangen.

Im ersten Fall, mit kompletter Hemianopsie — nach Angabe des Röntgenbildes lag wahrscheinlich eine Unterbrechung der GRATIOLETSchen Sehstrahlung nahe am Corp. gen. ext. vor — sah Patient bei Betrachtung heller Flächen unter Fixation des Blickes in der blinden Feldhälfte Dunkel, in der gesunden Hell, im Nachbild entsprechend umgekehrt. Ebenso trat bei Betrachtung farbiger Flächen in der blinden Feldhälfte die Kontrastfarbe der in der gesunden Seite gebotenen Farbe auf, und zwar im Vorbild und im Nachbild, bei letzterem entsprechend umgekehrt dem Vorbild.

In dem zweiten Fall, mit wahrscheinlicher Verletzung der Sehirinde selbst, trat Schwarz-Weiß-Kontrast in der geschädigten Feldhälfte schon bei gewöhnlicher Betrachtung heller Flächen, dagegen Farbenkontrast in der blinden Hälfte bloß im Nachbild auf.<sup>1</sup>

Ich stellte Kontrast- und Nachbildversuche an einer größeren Zahl von Hemianopikern an. In einer ersten Gruppe von Versuchen wurden größere weisse oder schwarze oder farbige Flächen unter Fixation längere Zeit betrachtet. Es liefs sich aber in keinem der von mir untersuchten Fälle weder während der Betrachtung des Vorbildes noch im negativen Nachbild eine Kontrastfärbung in der blinden Hälfte erzielen.

Damit ist natürlich nichts gegen BRÜCKNERS Beobachtungen gesagt, deren Richtigkeit ich vielmehr durchaus anerkenne. Ich kann noch hinzufügen, daß meine Mitarbeiter GOLDSTEIN und GELB einige (wenige) Fälle mit (Schwarz-Weiß-) Kontrast in der blinden Seite beobachtet haben.

Es wurde nun versucht, die unterstützende Wirkung zwingender Gestalten zu Hilfe zu nehmen. Weiße, schwarze oder farbige Kreise in Lagen, die bei tachistoskopischer Exposition sich als besonders günstig für die totalisierende Gestaltauffassung erwiesen hatten, wurden bei strenger Fixation dauernd betrachtet. Aber weder im Vorbild noch im negativen Nachbild liefs sich weder eine Kontrastfärbung nach der blinden Seite noch eine totalisierende Gestaltauffassung erzielen.

Während eine totalisierende Gestaltauffassung im Nachbild bei den von mir untersuchten Hemianopikern sich nicht einstellte, trat sie im Nachbild bei einigen der genauer nach dieser Seite hin untersuchten Hemiambylopiker ein, bald nur andeutungsweise, indem im Nachbild mehr gesehen wurde als im Vorbild, ohne daß es aber zum Eindruck der vollen Ganzgestalt kam, bald aber vollständig, indem das Nachbild zur Ganzgestalt ergänzt wurde. In selten schöner

<sup>1</sup> BRÜCKNER schließt aus den Beobachtungen an diesen beiden Fällen auf den zentralen Sitz der Kontrastercheinungen.





Weise stellte sie sich in dem oben schon erwähnten Fall Prz. (mit Hemiambyopie nach links) ein, über den allein ich daher auch im folgenden berichten werde. Dabei sei schon von vornherein bemerkt, daß sie nur bei jenen Figuren sich einstellte, die wir anderwärts bereits als bei tachistoskopischer Darbietung ergänzbar gefunden hatten.

Bei dauernder Betrachtung und zentraler Darbietung wurden derartige Figuren links nur in einer 3–5 cm breiten Zone überschaut. Links von jener Zone sah Patient „Nichts“.

Die Versuche wurden zu verschiedenen Zeiten, mit mannigfacher Variation der Größe und Art der Figuren, sowie weitgehender Variation der anderen Versuchsumstände durchgeführt. Ich gebe im folgenden Beispiele der charakteristischen Gruppen.

I. Auf die Mattglasscheibe wird mit Hilfe des Projektionsapparates eine rote Kreisscheibe von  $14\frac{1}{2}$  cm Durchmesser projiziert. Mittelpunkt und Fixationspunkt fallen zusammen. Patient entwickelt<sup>1</sup> sich aus 2,20 m Entfernung ein Nachbild.

Das Vorbild wird links nicht vollständig überschaut. Das Nachbild aber ist ein ganzer Kreis. Es scheint also im Nachbild eine zentrale Ergänzung zur Ganzgestalt eingetreten zu sein. Es lassen sich gegen diese Auffassung aber schwerwiegende Bedenken erheben. Man könnte nämlich den positiven Erfolg bei dieser Versuchsanordnung darauf zurückführen, daß von den zwar nicht wahrgenommenen, aber objektiv vorhandenen Kreisteilen physiologische Prozesse ausgelöst werden, die nicht von Bewußtseinserscheinungen begleitet sind, deren Nachwirkungen aber im Nachbild ein Wahrnehmungsbild auslösen. Um solche bei Betrachtung des Vorbildes unbewußt bleibende Prozesse auszuschließen, werden in weiteren Versuchen links Teile der Kreise abgedeckt.

II. Rote Kreisscheibe von  $14\frac{1}{2}$  cm Durchmesser auf der Mattglasscheibe. Links wird ein Segment von wechselnder Breite durch schwarzes Papier abgedeckt. Die innere Grenze des abgedeckten Segmentes wird, trotzdem dieses schwarz ist und sich für ein normales Auge von der

<sup>1</sup> Betrachtungsdauer ca. 20 Sek., ebenso in der Mehrzahl der folgenden Nachbildversuche.

Umgebung deutlich abhebt, in sämtlichen Versuchen nicht gesehen. Es genügt dazu eine Entfernung von 4 cm jener Grenze vom Fixationspunkt. Diese Entfernung wird in sämtlichen Versuchen dieser Gruppe beibehalten. Die größere oder geringere Breite des Segmentes wird durch Verschiebung des Fixationspunktes erreicht. Dies hat zur Folge, daß in die rechte Feldhälfte in manchen Versuchen weniger als ein Halbkreis fällt. — Die Entfernung des Patienten von der Mattscheibe beträgt in allen Versuchen 1 m.

a) Segment von  $2\frac{1}{2}$  cm Breite abgedeckt. Rechts vom Fixationspunkt liegt also ein 8 cm breiter Teil.

Das Nachbild ist ein ganzer Kreis, dessen linke Seite „schlechter“ als die rechte ist.

b) Segment von 2 cm Breite abgedeckt.

Das Nachbild ist ein Ganzkreis, der links und rechts gleich deutlich erscheint.

c) Segment von 4 cm Breite abgedeckt. Das in der rechten Feldhälfte gelegene Stück (von  $6\frac{1}{2}$  cm Breite) ist also weniger als ein Halbkreis.

Das Nachbild ist kein Ganzkreis. Es schneidet links in einer geraden Linie scharf ab.

d) Segment von  $1\frac{1}{2}$  cm Breite abgedeckt. Rechts vom Fixationspunkt liegt mehr wie ein Halbkreis.

Das Nachbild ist ein ganzer Kreis, der anfangs links in gleicher Deutlichkeit wie rechts erscheint, auch links mit einer gleich scharfen Grenze wie rechts abschneidet. Nach einiger Zeit wird die linke Seite des Nachbildes „schlechter“, d. h. verwaschener und blasser in der Farbe. Das Nachbild bleibt aber kreisförmig bis zum Verschwinden.

e) Segment von  $5\frac{1}{2}$  cm Breite abgedeckt. Das rechts von der (nicht gesehenen) inneren Grenze liegende Stück des Kreises ist  $9\frac{1}{2}$  cm breit, wovon ein  $5\frac{1}{2}$  cm breiter Abschnitt rechts vom Fixationspunkt liegt. Vgl. oben c).

Das Nachbild ist kein Ganzkreis. Links fehlt ein Stück, das aber schmaler ist als das wirklich fehlende Segment und nur 2 cm Breite hat. Es ist also im Nachbild eine teilweise Ergänzung und damit Erweiterung des Sehfeldes nach links eingetreten.

f) Segment von 5 cm Breite abgedeckt.





Das Nachbild ist wieder kein Ganzkreis. Es fehlt links ein Stück von ca.  $3\frac{1}{2}$  cm Breite (durch Zeigen festgestellt). Patient sieht also im Nachbild wieder mehr als im Vorbild. Der links abschließende Kontur erscheint anfangs ebenso scharf wie rechts, verschwimmt aber früher.

g) Segment von 2,7 cm Breite abgedeckt. Rechts vom Fixationspunkt liegt ein 7,8 cm breiter Abschnitt.

Das Nachbild ist ein Ganzkreis, der anfangs links und rechts gleiche Deutlichkeit besitzt, dann aber links „schlechter“ wird. Auch der Kontur ist links anfangs scharf.

Wir ersehen aus diesen beiden ersten Versuchsreihen, daß eine totalisierende Gestaltauffassung auch bei dauernder Betrachtung eintritt, nämlich im Nachbild. Ein Vollkreis, von dem ein im Innern markierter Punkt fixiert wird, wird im Nachbild als Ganzkreis gesehen, obgleich er im Vorbild nicht vollständig überschaut wird oder obwohl links die nicht gesehenen Teile wirklich fehlen. Die totalisierende Gestaltauffassung gelingt nur solange, als im Vorbild links ein nicht zu großes Segment fehlt. Es muß von dem im Vorbild wirklich überschauten Teil des Kreises genügend Gestaltanregung ausgehen. Bei den tachistoskopischen Versuchen an Hemianopikern genügt dabei im Extrem bereits ein Halbkreis. Günstiger ist aber auch dort ein größerer Teil des Kreises. In unseren Nachbildversuchen liefert aber erst ein sehr großer Teil des Kreises genügend Gestaltanregung, um das Nachbild als Ganzkreis erscheinen zu lassen. Ist dieser Bedingung nicht genügt, so kommt es in manchen Fällen aber doch zu einer teilweisen zentralen Ergänzung, indem Patient im Nachbild links mehr sieht als im Vorbild.

In der Durchführung der Versuchsreihe II wurde darauf geachtet, daß Patient die Grenze des abgedeckten Segmentes nicht sah. Es genügte dazu, daß die Entfernung dieser Grenze vom Fixationspunkt nicht weniger als 4 cm betrug. Es wurde nun die Frage gestellt, ob eine totalisierende Gestaltauffassung im Nachbild auch dann eintritt, wenn Patient die Grenze des fehlen-

den Kreissegmentes im Vorbild sieht. Folgende Versuchsreihen geben die Antwort. (Sie wurden einige Tage später vorgenommen. Aus verschiedenen Anzeichen ergibt sich, daß Patient jetzt links ein größeres Gebiet als sonst überschaute.<sup>1</sup> Ein Kreis von  $7\frac{1}{2}$  cm Halbmesser wurde bei Fixation des Mittelpunktes aus 1 m Entfernung auch links vollständig gesehen, wenn auch nur undeutlich.)

III. Rote Kreisscheibe von  $14\frac{1}{2}$  cm Durchmesser. Links ein Segment von  $1\frac{1}{2}$  cm abgedeckt. Fixation des Mittelpunktes. Betrachtung aus 1 m Entfernung. Das Nachbild wird aus gleicher Entfernung auf die Mattglasscheibe projiziert.

Im Vorbild sieht Patient links die innere Grenze des fehlenden Segmentes. Das Nachbild ist trotzdem ein Ganzkreis. Seine linke Seite ist anfangs genau so scharf abgegrenzt und deutlich wie rechts, sie verschwimmt und verschwindet aber früher.

IV. Dieselbe rote Kreisscheibe wie in III. Links Segment von  $2\frac{1}{2}$  cm Breite abgedeckt. Entfernung der Vp. 1 m; Fixation des Mittelpunktes. Projektion des Nachbildes aus 1 m Entfernung auf die Mattscheibe.

Im Vorbild wird deutlich gesehen, daß der Kreis links abgeschnitten ist. Das Nachbild ist auch kein Ganzkreis, es erscheint vielmehr links in gerader Linie abgeschnitten. Das im Vorbild abgedeckte Segment ist also zu breit.

V. Blaue Kreisscheibe von  $d = 13$  cm auf grauem Untergrund. Links ein 2 cm breites Segment abgeschnitten. Fixation des Kreismittelpunktes. Entfernung der Vp. 70 cm (im Vorbild und Nachbild).

Das Vorbild erscheint links etwas undeutlicher als rechts, wird aber als abgeschnitten erkannt. Das Nachbild ist kein Ganzkreis, aber es erscheint links größer als das Vorbild. Ein Streifen von etwa 1 cm Breite wird hinzuergänzt.

Der Versuch III zeigt, daß eine totalisierende Gestaltauffassung im Nachbild eines Kreises mit links fehlendem Segment auch dann eintreten

<sup>1</sup> Vgl. über „Schwankungen“ oben Fall Br., S. 451.  
Goldstein-Gelb, „Untersuchungen“ Bd. I.



kann, wenn Pat. im Vorbild die geradlinige Grenze des abgeschnittenen Stückes deutlich gesehen hat. Sie tritt aber nicht so leicht auf wie in jenen Fällen, in denen im Vorbild die Grenze des fehlenden Segmentes nicht gesehen wird. Während dort Segmente bis nahezu 3 cm Breite noch hinzuergänzt werden, reicht jetzt die Ergänzungsmöglichkeit nicht über  $1\frac{1}{2}$  cm breite Segmente hinaus.

Man kann für die geringeren Leistungen im letzteren Fall nicht das „Wissen“ um die objektiven Verhältnisse verantwortlich machen. Denn in der ersten Versuchsreihe, in der weitergehende Ergänzungen aufgetreten waren, wußte Patient um die objektiven Verhältnisse auch genau Bescheid, da es sich nicht vermeiden liefs, daß er vor dem Fixieren durch Blickbewegungen die ganze Anordnung überschaute. Das, wie mir scheint, wichtige Ergebnis liegt gerade darin, daß die Ergänzung im Nachbild trotz dieses Wissens gelingt. (In unseren früher beschriebenen Fällen hatte das Wissen fast regelmäßig zur Zerstörung (Hemmung) des Ergänzungsprozesses geführt, dort allerdings nur bei tachistoskopischer Exposition, da Ergänzung im Nachbild nicht gelang.)

Wenn wir auch das Wissen um die objektiven Verhältnisse nicht als Ursache des geringeren Ausmaßes der Ergänzung in der letzten Versuchsreihe heranziehen können, so muß aber doch die Tatsache, daß im Vorbild die innere Grenze des abgedeckten Segmentes gesehen wurde, irgendwie an der jetzigen Minderleistung beteiligt sein. Wenn es nicht das Wissen als solches ist, so können nur gestaltliche Momente als Ursache in Frage kommen, und zwar in folgender Weise. Die links mehr oder weniger deutlich gesehene Grenzlinie führt mit dem tatsächlich gesehenen Teil des Kreises bereits zu einer prägnanten, einem „D“ ähnlichen Gestalt. Diese D-ähnliche Gestalt ist für sich etwas Abgeschlossenes und Selbständiges und legt daher keine Ergänzung zum Ganzkreis nahe. Und dies, obwohl sie — atomistisch betrachtet — rechts von der geradlinigen Grenze denselben „Teil eines Kreises“ „enthält“, der in anderen Versuchen zu einer Ergänzung zum Ganzkreis mehr als ausreichend ist. Daraus geht hervor, daß jener (objektive) Kreisteil als „Bestandteil des D“ subjektiv kein

„Kreis“-teil mehr ist. Es zeigt sich hier wieder dasselbe, worauf wir bereits früher hingewiesen haben, daß nämlich der subjektive Anblick irgendeines optischen Gebildes verschieden ist, je nachdem ob es isoliert betrachtet wird, oder ob es in die eine oder andere Gestalt als ein für deren Struktur wesentlicher Faktor eingeht. Da der gesehene (objektive) Kreisteil bei der Auffassung als D subjektiv kein Kreisbestandteil mehr ist, kann er auch nicht den Ganzgestaltprozefs des Kreises auslösen.

Anders aber, wenn Patient die Grenze des Kreisabschnittes links nicht sieht. Der Kreisabschnitt geht dann links in diffuser Weise in „Nichts“ über. Da hierbei links keine irgendwie markierte Grenze vorhanden ist, die als Abschluß und damit als Gestaltbestandteil wirken könnte, so entsteht ein höchst unprägnanter Eindruck, der nun nach dem M. WERTHEIMERSchen „Prägnanzgesetz“<sup>1</sup> dahin tendiert, zu einer prägnanten Gestalt zu werden. Daher die Ergänzung zum Ganzkreis.

In jenen Fällen, wie oben in Versuch V, in denen die Grenzlinie nur schwach, undeutlich oder verwaschen wahrgenommen wird, kann es subjektiv zu einem Zwischenstadium zwischen D-Auffassung und Kreisauffassung kommen. Der D-Charakter kann nicht mehr voll zustandekommen. Er wird günstigsten Falls in einer stark „gespannten“ Art erlebt, bei der der Kreisgestaltcharakter des rechts von der Grenzlinie gelegenen Teiles bereits mehr oder weniger stark anklingt. Die Möglichkeit der Ergänzung zum Ganzkreis ist damit näher gerückt. In unserem Versuch V wird sie bereits zum Teil verwirklicht.

Nachdem sich die totalisierende Gestaltauffassung im Nachbild an einfarbigen Kreisen in schöner Weise gezeigt hatte, wurden Versuche zur Beantwortung der Frage angestellt, ob sie auch an Zweifarbenkreisen eintritt, d. h. an Kreisen, deren linke und rechte (bzw. obere und untere) Hälfte verschiedene Farbe haben.

VI. Kreisscheibe von  $d = 6$  cm, linke Hälfte rot, rechte gelb.

<sup>1</sup> Bericht über den VI. Congr. f. exp. Psychol. in Göttingen 1914. Teil II, S. 149.





Fixation des Mittelpunktes aus 40 cm Abstand. Projektion des Nachbildes auf graue Fläche in 40 cm Abstand.

Patient überschaut an diesem Versuchstag bei Dauerbetrachtung links etwas weniger als in den Versuchen III—V. Das Vorbild erscheint links „schlechter“ und wird nicht ganz überschaut. Das Nachbild ist ein Ganzkreis aus 2 verschiedenfarbigen Hälften, deren Farben dem Vorbild komplementär sind.

VII. Anordnung wie VI, nur ist von der roten Kreishälfte links ein schmales Segment abgedeckt. Sonstige Bedingungen wie in VI.

Ergebnis wie in VI.

VIII. Anordnung VI um 90° gedreht, so daß die obere Hälfte gelb, die untere rot ist. Sonstige Bedingungen wie in VI.

Das Vorbild wird links nicht ganz überschaut. Das Nachbild ist ein Ganzkreis.

IX. Anordnung VIII, aber links ein Segment von 1 cm Breite abgedeckt. Sonstige Verhältnisse wie in VI (Fig. 165).

Im Vorbild wird die Grenze des abgedeckten Streifens nicht gesehen. Das Nachbild ist ein Ganzkreis mit verschiedenfarbiger oberer und unterer Hälfte. Auch als das Nachbild auf weiter entfernte Flächen projiziert wird (40—160 cm), bleibt es ein Ganzkreis, dessen linke Seite überall die gleiche Deutlichkeit und Formbestimmtheit wie die rechte besitzt.

X. Versuchsanordnung IX, aber nur mit  $\frac{1}{2}$  cm breiten abgedeckten Segment.

Ergebnisse wie in IX.

Die Versuche VI—X lehren also, daß die totalisierende Gestaltauffassung auch an zentral fixierten Kreisen gelingt, deren linke und rechte (resp. obere und untere) Hälfte verschiedene Farben haben.

In den bisherigen Versuchen (I—X) wurde im Nachbild meist ein Ganzkreis gesehen, auch wenn im Vorbild links, in der amblyopischen Seite, ein mehr oder weniger breites Segment fehlte. In der rechten (gesunden) Feldhälfte war dabei von dem Kreis nichts abgedeckt. Wir wollen nun prüfen, inwie-

weit die volle Sichtbarkeit der rechten Seite des Kreises Bedingung für die Ergänzung der (objektiv) fehlenden, oder der objektiv zwar vorhandenen, aber nicht gesehenen linken Teile ist. Wir fragen uns also, ob eine Ergänzung in der amblyopischen Feldhälfte auch dann eintritt, wenn nicht nur in der amblyopischen, sondern auch in der gesunden Feldhälfte ein Stück abgedeckt ist.

XI. An dem in Versuch X verwendeten Zweifarbenkreis wird links und rechts ein Segment von  $\frac{1}{2}$  cm Breite abgedeckt. Sonstige Verhältnisse wie in den letzten Versuchen (Fig. 166).



Fig. 165.



Fig. 166.

Das Nachbild ist rechts scharf abgeschnitten. Über die linke Seite ist Patient anfangs nicht ganz sicher, vor allem nicht darüber, ob sie gerade oder krummlinig abschneidet. Patient kommt schließlich zu dem Urteil, daß sie mit krummer Grenze aufhört, aber nicht kreisförmig ist. Der Bogen ist links flacher als der zugehörige Kreisbogen. Wiederholung des Versuches liefert ein ähnliches Ergebnis, nur mit dem Unterschied, daß die linke Grenze jetzt etwas stärker gekrümmt erscheint, die Figur sich also stärker als vorher einem Ganzkreis nähert, ohne allerdings diesen zu erreichen. Die Grenze ist links verschwommen, sonst überall scharf.

XII. Anordnung ähnlich wie XI, aber nur links ist ein Segment von  $\frac{1}{2}$  cm Breite abgedeckt.

Das Nachbild ist deutlich ein ganzer Kreis. Die linke Seite ist vollständig dem Kreis entsprechend gerundet.

XIII. Anordnung ähnlich wie XI, aber nur rechts ist ein Segment von  $\frac{1}{2}$  cm abgedeckt. Die linke Seite wird nicht ganz überschaut.

Trotzdem links der Kreis objektiv vollständig ist, wird er im Nachbild links nicht zum Ganzkreis ergänzt. Das rechts fehlende Stück stört anscheinend den Gesamt-



gestaltprozess des Kreises. Man kann aber hier auch annehmen, daß die Gestaltauffassung jetzt in anderer Richtung verläuft. Ein rechts abgeschnittener Kreis, dessen linke Seite nicht vollständig gesehen wird, legt nach WERTHEIMERS „Prägnanzgesetz“<sup>1</sup> eine mit der rechten Seite symmetrische Gestalt nahe, d. i. einen links und rechts abgeschnittenen Kreis. Die volle Symmetrie wird aber nicht erreicht, die linke Seite erscheint vielmehr stets „schlechter“, schneidet auch nicht so gerade ab wie rechts.

Es schien nicht ausgeschlossen, daß die Zusammensetzung der exponierten Figur aus verschiedenfarbiger oberer und unterer Hälfte irgendwie störend wirkte für das völlige Zustandekommen der symmetrischen, links und rechts geradlinigen Gestalt (Fig. 167). Daher wurde eine Versuchsreihe mit einfarbigen Kreisen durchgeführt.

XIV. Einfarbige Kreisscheibe variabler Größe. Abdeckung von Segmenten entweder links und rechts zugleich, oder nur links, oder nur rechts.

Die Ergebnisse sind denjenigen der Reihen XI—XIII völlig analog. Bei nur rechts abgedecktem Segment (Versuch XIII) kommt aber einigemale die symmetrische Gestalt (Fig. 168) besser als in XIII zustande, wenn auch meist ihre linke Seite an Deutlichkeit und Schärfe der Begrenzung hinter der rechten zurückbleibt.



Fig. 167.



Fig. 168.

In den Versuchsreihen XIII und XIV kommt die symmetrische Gestalt (Fig. 167, 168) auch bei Kreisen zustande, die im Vorbild links vollständig gegeben sind und auch manchmal nahezu völlig überschaut werden und die im Fall, daß rechts nichts abgedeckt ist, im Nachbild stets als Ganzkreise gesehen werden. Es werden also jetzt bei Auffassung als auf beiden

<sup>1</sup> Vgl. S. 456f.

Seiten abgeschnittener Kreis im Nachbild Teile der linken Seite der Figur, die sonst gesehen werden und die zum Teil jetzt auch im Vorbild noch Netzhautprozesse ausgelöst haben, zugunsten einer prägnanten symmetrischen Gestalt unterdrückt. Man könnte hier von einer — sit venia verbo — „negativen“ totalisierenden Gestaltauffassung sprechen, bei der nichts zentral hinzuergänzt, sondern zentral etwas unterdrückt wird.

Wir kommen hier also zu dem wichtigen Ergebnis, daß im Nachbild nach der amblyopischen Seite hin eine Ergänzung zum *Ganzkreis* nur dann eintritt, wenn von der gesunden Seite her genügend Gestaltanregung für den Kreis vorliegt.

Die im vorstehenden geschilderten Nachbildversuche haben gezeigt, daß Patient sowohl Ganzkreise, die er im Vorbild links nicht vollständig überschaut (Versuch I), sowie Kreise mit links fehlenden Segmenten, deren innere Grenze er nicht sieht (Versuch II), oder deren Grenze er sieht (Versuch III), unter gewissen Bedingungen, wie z. B. nicht zu großer Breite dieses Segmentes, im Nachbild als Ganzkreise sieht. Es scheint also durch das Nachbild eine Erweiterung des Gesichtsfeldes nach links einzutreten. Nun ist die im Nachbild eintretende Ergänzung nach links zum Ganzkreis ein rein zentraler Vorgang. Wir fragen uns daher, ob diese Erweiterung des „inneren Sehfeldes“ auch eine Erweiterung des „äußeren Sehfeldes“ zur Folge hat. Zur experimentellen Untersuchung dieser Frage lassen wir den Patienten die zu Ganzgestalten ergänzten Nachbilder auf verschieden gestalteten und beschaffenen Untergrund (Versuch XVI—XXII) projizieren.

XV. Die gleiche Anordnung wie I. Das Nachbild wird innerhalb einer roten Kreislinie von gleichem Durchmesser wie das Vorbild projiziert.

Das Nachbild ist ein Ganzkreis, der rechts, oben und unten bis an die rote Kreislinie heranreicht. Links aber wird die rote Kreislinie nicht gesehen, obwohl das Nachbild links in gleicher Deutlichkeit und Konturenschärfe



wie rechts erscheint und (objektiv) bis an die rote Kreislinie heranreicht.

XVI. Die gleiche Anordnung wie I. Das Nachbild wird auf einen blauen Kreisring von 2 cm Breite und 15 cm äußerem Durchmesser projiziert, so daß es das Innere des Ringes vollständig ausfüllt.

Trotzdem das Nachbild ein Ganzkreis ist, wird die linke Seite des Ringes nicht gesehen.

XVII. Ähnliche Versuche wie XV und XVI werden mit anderen Kreisen von variabler Größe und Farbe und in variabler Entfernung der Vp. von den Kreisen wiederholt.

Die Ergebnisse entsprechen vollständig denjenigen der Versuche XV und XVI.

XVIII. Rote Kreisscheibe von 10 cm Durchmesser, aus 1 m Abstand betrachtet. Fixation der Mitte. Das Nachbild wird auf einem mit dem Vorbild gleichgroßen Umriskreis projiziert. Die Entfernung dieses Umriskreises von der Vp. wird variiert.

Das Vorbild wird links nicht ganz überschaut; es fehlt ein Segment von ca.  $1\frac{1}{2}$  cm Breite. Das Nachbild aber ist ein Ganzkreis. Bei Projektion auf den gleichgroßen Konturenkreis füllt es diesen rechts, oben und unten vollständig aus, muß also auch, da es als Ganzkreis mit auch links scharfer und deutlicher Grenze erscheint, links bis an den Konturenkreis heranreichen. Trotzdem wird dieser in seinem links liegenden Teil nicht gesehen. Der Versuchsleiter bringt nun die Projektionsfläche in größere Entfernung. Das Nachbild bleibt ein Ganzkreis; es ragt jetzt überall über die Kreislinie hinaus. Trotzdem aber wird links der vom Nachbild überdeckte Teil der Kreislinie nicht gesehen. Das („innere“), „zentrale“ Sehfeld ist also bedeutend größer als das „äußere“ Sehfeld.

XIX. Ähnliche Versuche wie in XVIII werden mit verschiedenen großen Kreisflächen in variabler Farbe wiederholt. Die Entfernung zwischen der Projektionsfläche für das Nachbild und der Vp. wird weitgehend variiert.

Trotzdem in den Versuchen im Extrem eine kleine, aber links nicht vollständig überschaute Kreislinie von einem sehr großen Nachbildkreis überragt wird, dessen

Durchmesser ein Mehrfaches vom Durchmesser des kleinen Kreises ist, wird der äußerste linke Teil der Kreislinie nicht gesehen.

XX. Von einer Kreisscheibe von  $d = 10$  cm wird aus 40 cm Entfernung ein Nachbild entwickelt und dieses dann auf eine SNELLENSCHE Tafel projiziert.

Das Vorbild der Kreisscheibe wird links nicht ganz überschaut; vielmehr fehlt dort ein ca 2 cm breiter Abschnitt. Das Nachbild ist aber deutlich ein Ganzkreis. Die unter dem ergänzten Teil des Nachbildes liegenden Buchstaben der SNELLENSCHEN Tafel werden nicht gesehen. — Die Tafel wird aus der anfänglich gleichen Entfernung wie das Kreisvorbild in größere (bis 5fache) Entfernung gebracht. Die rechts vom Fixationspunkt, d. i. in der gesunden Seite, unter dem großen Nachbild liegenden Buchstaben werden bis zum Rande der Tafel gesehen. Von den Buchstaben der linken Feldhälfte aber werden die jenseits 3—5 cm (je nach der Entfernung der Tafel)<sup>1</sup> liegenden Buchstaben nicht gesehen, obwohl das Nachbild in vollster Deutlichkeit weit nach links über jene Zone hinausreicht und dort in einer deutlichen Grenze endet, die an Schärfe meist nicht hinter jener der rechten Seite zurücksteht.

Es ergibt sich also, daß trotz relativ starker Erweiterung des „inneren“ Sehfeldes im Nachbild keine Erweiterung im „äußeren“ Sehfeld

<sup>1</sup> Patient überschaut aus 3—5facher Entfernung nicht 3—5mal so viel als in der Anfangsstellung. Dies kann auch der Normale nicht: AUGERT-FÖRSTERSCHES Phänomen (vgl. darüber die ausführliche experimentelle Untersuchung von JAENSCH, Zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen. *Zeitschr. f. Psychol.* Ergbd. 4). Unser Patient aber überschaut zur Zeit dieser Versuche aus größerer Entfernung nach der amblyopischen Seite nur sehr wenig mehr, meist nur 1—2 cm, als aus der Nähe. In den ersten Untersuchungsmonaten nahm sogar stets die Überschaubarkeit in der Ferne gegenüber jener in der Nähe ab und zwar nur nach der amblyopischen Seite, während sie nach der gesunden Seite in normaler Weise zunahm. Ich kann hier nicht näher auf diese eigenartige Störung eingehen. Über eine Komponente von ihr findet sich Näheres bei GELB u. GOLDSTEIN, *Psychol. Analysen* usw., S. 12.





stattfindet. Was ohne Nachbild in der amblyopischen Zone nicht gesehen wird, wird auch dann nicht wahrgenommen, wenn ein deutliches Nachbild darüber liegt.

Es läßt sich aber auch für die in der amblyopischen Zone mehr nach dem Fixationspunkt hin gelegenen und noch gesehenen Objekte noch nicht einmal ein höherer Deutlichkeitsgrad durch das Nachbild erzielen. Außer durch Versuche an der SNELLENschen Sehschärfetafel (Versuch XX), sowie an Kreislinien, auf welche gleichgroße oder größere Vollkreisnachbilder projiziert wurden (Versuche XVIII und XIX), wurde dies festgestellt durch folgenden Versuch:

XXI. Das Nachbild eines blauen Flächenquadrats von 4 cm Seitenlänge wird auf ein blaues (in anderen Versuchen graues, rotes) Umrissquadrat von 4 cm Seitenlänge projiziert.

Im Vorbild werden Flächen- und Umrissquadrat auch links vollständig überschaut, beide sind allerdings links „schlechter“ als rechts. Das Nachbild des Flächenquadrats ist ein vollständiges Quadrat. Seine linke Seite steht an Schärfe der Begrenzung und an Deutlichkeit nicht hinter der rechten Seite zurück, hat also gegenüber den Verhältnissen im Vorbild links einen Deutlichkeitszuwachs erfahren. Das darunter liegende und vollständig von ihm ausgefüllte Konturenquadrat aber bleibt links genau so undeutlich wie vorher. Daran ändert sich auch nichts, wenn nach Vergrößerung des Abstandes zwischen Vp. und Konturenquadrat das Nachbild überall über dieses hinausragt, obwohl das nun viel größere Nachbild seinen Deutlichkeitszuwachs vollständig behält. Dieser Deutlichkeitszuwachs in der linken Seite des Nachbildes ist zweifellos eine Vorstufe der totalisierenden Gestaltauffassung, die wir in anderen Versuchen an Nachbildern beobachtet haben.

In einem Teil der Versuche der Reihe XX ragt das Nachbild links über die SNELLENsche Tafel hinaus. Obgleich hierbei das Nachbild stets als Ganzkreis erschien, der auch links

die für den Kreis charakterisierte Krümmung aufwies, wurde die unter ihm liegende, resp. durch ihn hindurchgehende Grenze der Tafel nicht gesehen.

Zur systematischer Untersuchung einiger an diese Erscheinung sich anschließenden Fragen werden folgende Versuchsreihen durchgeführt:

XXII. Von einem blauen Vollkreis von  $d = 6$  cm wird aus 50 cm Abstand ein kräftiges Nachbild entwickelt. Dieses wird auf eine in 2—4 facher Entfernung befindliche graue Fläche projiziert. Der Fixationspunkt wird nahe an den linken Rand der Fläche verlegt, z. B. in einem Versuch, über dessen Ergebnisse ich hier allein berichten werde. 7 cm von diesem entfernt. Der linke Rand der Unterlage wird nicht gesehen, da, wie oben schon gesagt, Patient bei dauernder Betrachtung vom ruhenden Objekte nur ca. 4 cm links vom Fixationspunkt überschaut.

Das Nachbild ist in allen Versuchen ein Ganzkreis. Bei irgendeiner der gewählten Entfernungen der Vp. von der grauen Fläche, auf die das Nachbild projiziert wird, liegt der Rand des Nachbildes oben und unten, rechts und links 10 cm vom Fixationspunkt entfernt, ragt also links mit einem 3 cm breiten Segment über den Rand der grauen Unterlage hinaus. Seine Grenze erscheint links überall in gleicher Schärfe wie rechts: ebenso zeigt die Fläche des Nachbildes auf der linken Seite genau dieselbe Beschaffenheit, vor allem denselben Deutlichkeitsgrad wie rechts. Trotzdem wird der geradlinige Rand der Unterlage, obwohl er objektiv das Nachbild durchschneidet, nicht gesehen. Außerdem zeigt sich noch folgende Merkwürdigkeit, die einen weiteren Beweis, falls es nach den Ergebnissen der bisherigen Versuche überhaupt noch eines solchen bedarf, für den rein zentralen Ursprung und Charakter der ergänzten Teile liefert: In dem letzten Versuch liegt der über den Rand der großen Unterlage hinausragende Abschnitt des Nachbildes vor dem schwarzen Rock des Versuchsleiters, in anderen Versuchen vor verschiedenfarbigen Hintergründen, die im Anschluß an den linken Rand der großen Fläche geboten werden. Trotzdem hat der vor jenem



andersfarbigen Hintergrund liegende Teil des Nachbildes dieselbe Farbe wie die rechts liegenden Teile. Es kommt also hier nicht die beim Normalen eintretende Farbmischung mit dem Untergrund zustande.

XXIII. Von einer gelben Kreisscheibe von 6 cm Durchmesser wird durch Betrachtung aus 40 cm Abstand ein Nachbild entwickelt. Dieses wird auf ein schmales, stehendes, graues Rechteck projiziert, das sich in größerer Entfernung als der gelbe Kreis (Vorbild) befindet. Das Nachbild ragt links und rechts über das Rechteck hinaus. Hinter den herausragenden Teilen liegt der schwarze Rock des Versuchsleiters. Der linke Rand der rechteckigen Unterlage wird nicht gesehen.

Der rechts, d. i. nach der gesunden Seite, über das graue Rechteck hinausragende Abschnitt des Nachbildes wird nicht gesehen; das Nachbild hört vielmehr scharf mit dem Rand des Rechteckes auf. Links dagegen wird das überragende Segment in gleicher Deutlichkeit und gleicher Farbe wie über der grauen Fläche gesehen, obwohl das Vorbild links nicht ganz überschaut wurde, jenes Segment also sicher zum Teil Ergänzung ist.

In den Versuchen XXI, XXII wird der linke Rand der Unterlage, auf die das Nachbild projiziert wird, nicht gesehen. Es werden nun die Erscheinungen untersucht für den Fall, wo Vp. diesen Rand in einem größeren oder geringeren Deutlichkeitsgrad sieht.

XXIV. Der Mittelpunkt eines blauen Vollkreises von  $d = 10$  cm wird längere Zeit aus 50 cm Abstand fixiert. Der Kreis wird links nicht überschaut. Das Nachbild wird auf eine graue Fläche projiziert. Die Entfernung des Fixationspunktes vom linken Rand dieser Fläche wird so variiert, daß das Nachbild bald vollständig auf der Fläche liegt, bald links überragt.

a) Der Fixationspunkt liegt 6 cm vom linken Rand der Projektionsfläche. Dieser Rand wird nicht gesehen.

Das Nachbild ist ein ganzer Kreis.

b) Der Fixationspunkt liegt 3 cm vom linken Rand. Dieser wird gesehen.

Das Nachbild ist kein Ganzkreis. Das über den jetzt sichtbaren linken Rand des Untergrundes hinausragende Segment fehlt.

c) Der Fixationspunkt liegt 4 cm vom linken Rand. Dieser wird nicht gesehen.

Das Nachbild ist wieder ein Ganzkreis.

Es ergibt sich also: Sobald von dem linken Rand des Untergrundes, auf den das Nachbild projiziert wird, etwas gesehen wird, kommt die Ganzgestalt des Kreises im Nachbild nicht zustande.

Die Ursachen für die Nichtsichtbarkeit des den linken Rand des Untergrundes überragenden Kreissegmentes könnten folgende sein: Es wäre möglich, daß von dem jetzt irgendwie (bewußt oder unbewußt) mitwirkenden, links von der Grenzlinie gelegenen Hintergrund (Rock des Versuchsleiters, Zimmerwand usw.) das Nachbild nicht zur Geltung kommt in ähnlicher Weise, wie es in der gesunden Seite meist unschwellig wird, wenn es dort den Rand der Projektionsfläche überragt. Diese Erklärung scheint mir aber wenig Wahrscheinlichkeit zu haben, weil Patient zwar den linken Rand der Projektionsfläche sieht, jenseits von ihm aber nichts mehr. Sein Sehfeld hört mit dem Rand auf. Es dürfte daher viel wahrscheinlicher sein, daß die jetzt sichtbare linke Grenze sich in ähnlicher Weise am Gestaltaufbau beteiligt, wie wir es S. 455 f. u. 458 f. eingehend erörtert haben. Genau wie dort wirkt sie im Sinne der Entstehung einer D-ähnlichen Gestalt. Damit entfällt der Grund für die Ergänzung zum Ganzkreis. Im übrigen gelten die Ausführungen von S. 456 auch für den vorliegenden Fall.

Die bis jetzt beschriebenen Nachbildversuche zeigten, daß eine Ergänzung des Nachbildes (nach der amblyopischen Seite) nur bei bestimmten, sich auf beide Feldhälften erstreckenden Gestalten eintritt. Daß dabei keine Netzhautprozesse, sondern nur rein zentrale, durch den Gestaltfaktor ausgelöste Prozesse maßgebend sind, wird schon durch jene Fälle bewiesen, in denen im Vorbild links ein Stück fehlt, das dann im Nachbild ergänzt wird. Hauptbedingung ist genügende Gestaltanregung von der gesunden Seite her.

Fehlt jene Gestaltanregung, so kann eine Nachbildentstehung in der amblyopischen Zone sogar trotz zweifellos





vorhandener peripher-physiologischer Prozesse (vgl. Gesichtsfeldschema) ausbleiben, und zwar nicht bloß in Zonen, die Patient bei dauernder Betrachtung ruhender Objekte nicht mehr überschaut, in denen aber bei Darbietung geeigneter Gestalten der bisher verwendeten Art noch Nachbilder ausgelöst werden, sondern bereits in jener schmalen Zone der linken Feldhälfte, in der Patient noch etwas sieht. Experimenteller Beweis:

XXV. Links vom Fixationspunkt eine rote, rechts eine grüne Kreisscheibe, jede von 2 cm Durchmesser. Abstand voneinander 1 cm. Das Nachbild wird auf eine gleichweit entfernte Fläche projiziert.

Im Vorbild werden beide Kreisscheiben überschaut, die linke erscheint „schlechter“ als die rechte. Ein Nachbild taucht aber nur rechts auf, desgl. bei Wiederholung des Versuches.

XXVa. Figur wie XXV, nur links und rechts vertauscht.

Jetzt taucht links und rechts ein Nachbild auf. Das linke kommt später, ist zwar „schlechter“ als das rechte, aber doch ein ganzer Kreis. Beide Nachbilder verschwinden zusammen.

Das gleiche Ergebnis zeigt die unmittelbar folgende Wiederholung des Versuches, während bei einer weiteren Wiederholung das linke Nachbild ausbleibt.

XXVI. Links eine blaue, rechts eine ziegelrote Kreisscheibe von je 2 cm Durchmesser. Gegenseitiger Abstand 2–8 cm. Fixationspunkt in der Mitte des Abstandsfeldes.

Links wird weder ein Vorbild noch ein Nachbild gesehen; auch nicht bei mehrfacher Wiederholung des Versuches. Das Vorbild liegt dabei in Sehfeldzonen, in denen Patient bewegte, sowie tachistoskopisch gebotene Objekte noch relativ gut sieht, in Zonen also, in denen unter anderen Bedingungen noch gesehen werden kann, und zwar durch Vermittlung von Netzhautreizen (also ohne „Ergänzung“).

Auch wenn in XXVI der gegenseitige Abstand der Kreise so weit verringert wird, daß der linke Kreis im Vorbild mehr oder weniger deutlich gesehen wird, kommt ein Nachbild des linken Kreises nur selten zustande.

Man könnte hier noch einen Einwand machen. Unsere früheren Versuche mit „Doppelfiguren“ haben gezeigt, daß ein Reiz in der amblyopischen Feldhälfte unter gewissen Bedingungen zwar wahrgenommen wird, wenn er allein geboten wird, daß er aber sofort unterschwellig wird, wenn gleichzeitig mit ihm in der funktionstüchtigen Feldhälfte ein Reiz mitexponiert wird. Man könnte nun geltend machen, daß bei Nachbildern etwas Ähnliches mitwirken könne. Zur Entscheidung wird folgende Versuchsreihe durchgeführt.

XXVII. Ein kleiner Vollkreis von 3 cm Durchmesser wird in der linken Feldhälfte exponiert. Farbe und Abstand vom Fixationspunkt werden variiert.

Die Ergebnisse stimmen mit denen der Versuchsreihe XXVI im wesentlichen überein. Ein Nachbild kommt nur bei geringem Abstand des Kreises vom Fixationspunkt zustande, fällt aber auch dabei oft aus. Wenn der Kreis weiter als 2 cm abliegt, entsteht ein Nachbild nie, obwohl der Kreis im Vorbild entweder ganz oder nahezu ganz überschaut wird und obwohl er in Gesichtsfeldzonen liegt, in denen bei Gegebensein eines großen Kreises, der von der gesunden in die amblyopische Feldhälfte hineinreicht, deutliche und formbestimmte Nachbilder zustandekommen.

Wir kommen also zu dem Ergebnis, daß in der amblyopischen Feldhälfte jenseits einer gewissen, mancherlei Schwankungen unterworfenen Grenze ein Nachbild nur dann zustandekommt, wenn genügend Gestaltanregung von der gesunden Seite her vorliegt, wenn also eine zusammenhängende, von der gesunden in die geschädigte Feldhälfte hineinreichende Gestalt gegeben ist.

In den bisherigen Nachbildversuchen hatte der ergänzte Teil des Nachbildes stets die Farbe des übrigen Kreises. War die Abdeckung eines Segmentes der linken Seite durch andersfarbiges Papier vorgenommen worden, das entweder nur die Größe des Segmentes hatte oder das sich von der Grenze des Kreisrestes weit nach links erstreckte, so wurde im Nachbild



zwar meist ein Ganzkreis gesehen, aber die Farbe des abdeckenden Papiers war ohne Einfluss auf die links gelegenen Teile des Nachbildes. Diese Farbe war im Vorbild nicht gesehen worden und übte daher auch, so mußten wir nach jenen Ergebnissen schließen, im Nachbild keinen Einfluss aus. Patient sah daher ein einheitlich gefärbtes Nachbild. Wir schlossen daraus auf den rein zentralen Ursprung des ergänzten Teiles, zumal die Ergänzung unter den angegebenen Umständen vollständig derjenigen gleich war, bei der das fehlende Segment (im Vorbild) nur die graue Farbe der Umgebung hatte. Die Unwirksamkeit der Farbe des Segmentes legt die Annahme nahe, daß dasjenige, was im Vorbild trotz Aufmerksamkeits-hinlenkung keine Bewusstseinswirkung ausübt, dies auch im Nachbild nicht tun kann. Daß diese Annahme aber nicht für alle Fälle zutrifft, ergibt sich aus folgenden Experimenten.

XXVIII. Es wird eine weiße Kreisscheibe von  $d = 11$  cm auf grauer Unterlage geboten und im Mittelpunkt fixiert. Entfernung der Vp. 50 cm. Links ist ein Segment von  $1\frac{1}{2}$  cm Breite durch rotes Papier abgedeckt, das sich noch über den Kreis hinaus weit nach links erstreckt.

Im Vorbild wird von dem Rot nichts gesehen, auch nicht seine innere, nach dem Fixationspunkt hin gelegene Grenze. Das Nachbild ist ein Ganzkreis, der im äußersten Teil links schwach grün ist. Das Grün erstreckt sich links nicht über den Ganzkreis hinaus, weder nach oben und unten, noch peripheriewärts.

XXVIIIa. Dieselbe weiße Kreisscheibe wie im vorigen Versuch. Links ist ein  $1\frac{1}{2}$  cm breites Segment durch Gelb abgedeckt, das nur den Raum des Segmentes selbst einnimmt.

Im Vorbild wird von dem Gelb nichts gesehen. Das Nachbild ist ein Ganzkreis, dessen Hauptteil dunkel ist und dessen äußerster Teil links blau ist.

XXVIIIb. Blaue Kreisscheibe von  $d = 11$  cm. Links Segment von 1 cm Breite durch Gelb abgedeckt.  $\alpha$ ) Nur das Segment ist gelb; außerhalb liegt grauer Untergrund.  $\beta$ ) Eine große gelbe Fläche erstreckt sich, ähnlich wie oben im Versuch XXVIII, außerhalb des Segmentes nach links. Das Gelb wird im Vorbild nicht gesehen.

Das Nachbild ist in beiden Fällen ein Ganzkreis, der

links ein blaues Segment hat, im übrigen gelb ist. Das Blau reicht nicht über das Segment hinaus.

In den drei letzten Experimenten spielen sich in den dem abgedeckten Segment der Kreise entsprechenden Netzhautpartien, resp. ihren kortikalen Endstätten physiologische Prozesse ab, die nicht von Bewusstsein begleitet sind. Dagegen haben die Nachwirkungen jener Prozesse Bewusstseinsinhalte (Nachbilder) zur Folge, und zwar ganz in dem antagonistischen Sinn, wie das Vorbild es erwarten läßt. Das Sehfeld im Nachbild ist größer als das Sehfeld im Vorbild. Diese Erweiterung des Sehfeldes ist aber nicht rein zentralen Charakters wie in den früheren Versuchen. Daß aber die rein zentralen Komponenten nicht ganz ausgeschaltet sind, geht klar aus den Versuchen XXVIII und XXVIIIb hervor, bei denen die abweichende Farbe im linken Teil des Nachbildes sich nicht über die Peripherie des Kreises hinaus fortsetzt, obwohl dies im Vorbild der Fall war. Es kommt hier zu einer totalisierenden Gestaltauffassung ganz eigener Art, wie wir sie bisher noch nicht beobachtet haben. Das linke Segment des Kreises, das als solches im Vorbild überhaupt nicht sichtbar ist, da es durch eine große Fläche abgedeckt ist, wird zentral im Sinne der Kreisgestalt ergänzt. Es hat aber trotz seines rein zentralen Ursprunges die Komplementärfarbe des Vorbildes, die es den objektiven Verhältnissen nach besitzen muß, obwohl die Farbe im Vorbild überhaupt nicht wahrgenommen wurde. Es ist möglich, daß die Ergebnisse von manchen unserer früheren Versuche, in denen Ganzkreise im Mittelpunkt fixiert und im Vorbild links nicht ganz überschaut wurden, im Nachbild aber doch als Ganzkreise erschienen, Übergangsstufen zu diesem Stadium sind. Da man den letzten Fall aber auch rein als Ergänzung auffassen kann, so scheint er selbst wieder ein Übergangsstadium zu jenen Fällen zu bilden, in denen das abgedeckte Segment im Vorbild die graue Farbe der gesamten Umgebung hat, im Nachbild aber als Ergänzung zum Ganzkreis dient, der überall die einheitliche, dem rechten Teil des Vorbildes komplementäre Nachbildfarbe besitzt. Wir können danach folgende Stufen unterscheiden:

1. Es wird ein Ganzkreis geboten, der ganz überschaut





wird. Dann ist auch das Nachbild ein Ganzkreis. Dies ist der Fall des normalen Sehens.

2. Es wird zwar ein Ganzkreis geboten; dieser aber wird links nicht überschaut. Das Nachbild ist trotzdem ein Ganzkreis. Das im Nachbild links hinzugekommene Segment kann sowohl auf Netzhautprozesse zurückgehen als auch Ergänzung sein.

3. Es wird kein Ganzkreis geboten. Vielmehr fehlt von dem Kreis links ein Segment, das durch eine große, weit über das Segment hinausreichende andersfarbige Fläche abgedeckt ist. Diese wird zwar im Vorbild nicht gesehen; im Nachbild aber tritt sie trotzdem mit ihrer komplementären Farbe ins Bewusstsein. Diese Farbe bleibt aber, sich an den sichtbaren Teil des Kreises anschließend, in bezug auf Ausdehnung und Form nur auf das Segment beschränkt, das zur Ergänzung zum Ganzkreis nötig ist. Patient sieht im Nachbild einen ganzen Kreis, der links ein andersfarbiges Segment hat. Wir haben bei dem Segment also einmal zentrale Ergänzung, nämlich in bezug auf die Gestalt, zum andern aber auch Nachwirkung peripherer Erregungen, nämlich in bezug auf die Farbe. Zentrales und peripheres Sehen beteiligen sich gemeinsam an dem Aufbau desselben Wahrnehmungsbildes.

Während man in vielen Fällen in unseren bisherigen Experimenten nicht unterscheiden kann, wo das durch periphere Prozesse vermittelte Sehen aufhört und das zentrale Sehen beginnt, gelingt es hier — allerdings in einer von jenen Fällen doch wieder abweichenden Weise — den durch den rein zentralen (Ganzgestalt-) Prozess ausgelösten Anteil und den durch Netzhautvorgänge angeregten Anteil zu trennen.

4. Es wird kein Ganzkreis geboten. Links wird vielmehr ein Segment abgedeckt. Die Abdeckung wird vom Patienten nicht gesehen. Das Nachbild ist ein Ganzkreis von überall gleicher Färbung. Es liegt zentrale Ergänzung in bezug auf Form und Farbe vor. Dies ist der in unseren Experimenten am häufigsten vorgekommene Fall.

Wir haben demnach bei unserem Patienten Prz. in der geschädigten Gesichtshälfte alle Übergangsstufen vom normalen, überall durch äußere Reize ausge-

lösten Sehen bis zum Sehen als rein zentrale Ergänzung.

Es ist vielleicht noch von Interesse, wenn ich kurz das Ergebnis einiger Versuche erwähne, die ich an mir selbst und einigen anderen geübten Vpn. zur Prüfung der Frage anstellte, welche Eindrücke im Nachbild ein Normaler bei Verwendung der im Falle Prz. benutzten Figuren mit fehlenden Stücken hat. Bei Kreisen mit fehlenden Segmenten entsprach das Nachbild anfangs stets dem Vorbild. Mit zunehmendem Verschwimmen des anfangs scharfen Randes aber ging es in einer Reihe von Versuchen entweder vollständig in einen Ganzkreis über oder näherte sich ihm wenigstens mehr oder weniger stark. Die bei dem Verschwimmen eintretende „Diffusion“ (EXNER<sup>1</sup>) war also nach der Seite des fehlenden Segmentes hin stärker als in den übrigen Teilen.

## 7. Versuche zur Prüfung der Überschaubarkeit bei dauernder Beobachtung im Fall Prz.

Es sei in diesem Zusammenhang noch über die Ergebnisse einiger Versuchsreihen berichtet, die uns gestatten werden, noch etwas näheren Einblick in den Charakter der Überschaubarkeit nach der amblyopischen Seite hin zu gewinnen und noch einiges über die dabei mitwirkenden Faktoren zu erfahren.

Wir haben gesehen, daß Patient Prz. bei dauernder Betrachtung ruhender Objekte aus 60 cm Entfernung links vom Fixationspunkt in der Regel nur 3–4 cm überschaut. Bei tachistoskopischer Betrachtung, ferner bei Beobachtung bewegter Objekte reicht der überschaute Bereich relativ weit nach der Peripherie (Gesichtsfeld 30°–40°). Unter gewissen Bedingungen läßt sich aber auch, wie folgende Versuchsreihen lehren, bei dauernder Betrachtung ruhender Objekte der überschaute Bereich erweitern.

I. Eine blaue Kreisscheibe von 10 cm Durchmesser wird aus 60 cm Abstand im Mittelpunkt fixiert.

Patient überschaut die Kreisfläche nach links nicht ganz; vielmehr fehlt von ihr ein Segment von ca. 2 cm

<sup>1</sup> Studien auf dem Grenzgebiete des lokalisierten Sehens. *Pflügers Archiv* 73 (1898).





Breite. Als aber ein gelbes Metermaß zur Ausmessung des Segmentes in der in Fig. 169 angedeuteten Weise von außen angelegt wird, überschaut Patient von diesem weitere 7 cm. Die Erweiterung bezieht sich aber nur auf das Metermaß. Von dem blauen Kreis wird auch jetzt nicht mehr als vorher überschaut. Die Umgebung des Metermaßes erscheint dem Patienten „dunkel“. Der Gesamtgestaltprozeß des Kreises spielt sich jetzt also trotz günstiger peripherer Bedingungen nicht ab.



Fig. 169.

II. Von dem blauen Kreis des Versuchs I wird links das vorher nicht überschaute Segment von 2 cm Breite durch weißes Papier abgedeckt (Fig. 170).

Bei Fixation des Mittelpunktes wird von dem Weiß nichts gesehen, auch nicht sein innerer Rand. Dagegen wird von dem darüber gebotenen Metermaß, das von der Grenze des Weiß nach außen geht, noch eine Strecke von 6 cm überschaut (durch Zeigenlassen festgestellt!). Sie erscheint wieder in dunkler Umgebung. Hält man jetzt 1–2 cm außerhalb der Grenze, bis zu der das gelbe Metermaß gesehen wird, einen roten Bleistift, so wird von diesem, obwohl vorher die äußerste Grenze der Überschaubarkeit erreicht schien, noch ein kleines Stück (1–2 cm) gesehen. Damit ist die Grenze für ruhende Objekte erreicht. Bringt man nun weiter außerhalb noch ein vom Hintergrund gut absteichendes bewegtes Objekt an, so wird dieses als bewegter „Schimmer“ gesehen. Trotz alledem aber wird von dem blauen Kreis nicht mehr als bei Beginn überschaut.

III. Blaue Kreisscheibe wie in Versuch II. Links wird ein Segment von 2 cm Breite durch ein gleichbreites Segment abgedeckt, das dieselbe Farbe wie das Metermaß hat. Links davon liegt grauer Unter-

grund. Metermaß und Bleistift sind in gleicher Weise wie in II angebracht.

Das gelbe Segment wird nicht gesehen, wohl aber das gelbe Metermaß und der rote Bleistift, die beide in der gleichen Weise wie in Versuch II angebracht sind. Die Ergebnisse sind auch sonst genau wie in Versuch II.

IV. Von dem in den vorigen Versuchen verwendeten blauen Vollkreis wird links ein Segment von 2 cm Breite durch eine große, sich weit nach links, oben und unten erstreckende gelbe Fläche abgedeckt, so daß Zentimetermaß und Bleistift auf dieser Fläche liegen.

Von der großen gelben Fläche wird nichts gesehen, auch nicht ihre Grenze nach dem Blau hin. Das gelbe Metermaß aber, das (objektiv) an der inneren Grenze des Gelb beginnt und sich über der gelben Fläche nach der Peripherie erstreckt, wird 5–6 cm weit überschaut. Ebenso wird der an der 6 cm-Grenze des Metermaßes beginnende rote Bleistift noch auf 1–2 cm überschaut. Metermaß und Bleistift erscheinen in dunkler Umgebung; von der unter ihnen liegenden gelben Fläche wird also nichts wahrgenommen.

Von Interesse in bezug auf Verlagerungserscheinungen (vgl. den I. Teil meiner Untersuchungen) ist noch folgende Variation dieses Versuches. Läßt man den Patienten die (innere) Anfangsstelle des Metermaßes zeigen, so zeigt er sofort richtig. Die Anfangsstelle erscheint ihm also nicht verlagert. Schiebt man nun das Metermaß so weit nach außen, daß es an der Stelle beginnt, bis zu der es vorher überschaut worden war, so erscheint ihm der Anfangsteil  $2\frac{1}{2}$ –3 cm gegen den Fixationspunkt hin verlagert. Auffallend ist dabei, daß der vorher an der gleichen Stelle beginnende Bleistift nicht verlagert worden war.

Die Verlagerung zeigt sich also hier als von den speziellen Versuchsbedingungen abhängig.



## 8. Bericht über einige spezielle Erscheinungen der totalisierenden Gestaltauffassung.

### a) Die Überwindung der Hemiachromatopsie durch geeignete Gestaltbedingungen.

Im Falle Br. hatte die perimetrische Gesichtsfeldprüfung mit Farben eine fast bis zum Fixationspunkt heranreichende totale Farbenblindheit ergeben. Auch tachistoskopisch gebotene kleinere und größere farbige Reize, die nur in die hemiamblyopische Feldhälfte fielen, erschienen, falls sie überhaupt gesehen wurden, in einem mehr oder weniger hellen grauen Farbenton. Ganz anders dagegen, wenn farbige Kreise (und andere ergänzbare Figuren), die in beide Feldhälften hineinreichten, in der oben beschriebenen Weise gesehen wurden. Dann erschien auch ihre ganze rechte Seite in der Farbe der linken Seite. Genauer: Patient sah die Gesamtgestalt eines einheitlich gefärbten Kreises. Nur vereinzelt wurde angegeben, daß die rechte Seite eine dunklere Farbennuance hätte als die linke. Auf alle Fälle wurde aber die für Einzelreize, die nur in die amblyopische Zone fielen, nachgewiesene Hemiachromatopsie bei Darbietung bestimmter Figuren wie Kreis, Ellipse, Stern, Quadrat überwunden.

Dabei wird angenommen, daß infolge der tachistoskopischen Darbietung und der angegebenen Gestaltbedingungen einmal eine tatsächliche Erweiterung des Gesichtsfeldes nach rechts auch für Farben eintrat und darüber hinaus zentrale Ergänzung vorlag. Das letztere geht namentlich daraus hervor, daß rechts jenseits einer gewissen Grenze abgeschnittene Segmente auch als gesehen angegeben wurden.

### b) Gelingt die totalisierende Gestaltauffassung auch an zweifarbigen Figuren?

Im folgenden soll untersucht werden, ob die Ganzgestalt eines sich auf beide Gesichtsfeldhälften erstreckenden Kreises<sup>1</sup> auch

<sup>1</sup> Die Versuche dieses Paragraphen wurden nur mit Flächenfiguren angestellt.

dann zustande kommen würde, wenn seine linke und rechte Seite verschiedene Farben hatten. Ich berichte zunächst über die Ergebnisse im Fall Br. (mit Hemiambyopie nach rechts).

Ich verwendete Kreise von 6—12 cm Halbmesser. Sie wurden so exponiert, daß die Grenze der Farben stets durch den Fixationspunkt ging. Das Ergebnis war, daß bei den verschiedensten Farbkombinationen die Kreise als Ganzkreise gesehen wurden, falls die oben wiederholt angegebenen Bedingungen über die Lage und GröÙe der Kreise erfüllt waren. Die in der amblyopischen Seite gelegene Kreishälfte wurde in voller Ausdehnung farbig gesehen, und zwar den objektiven Verhältnissen entsprechend. Wiederholt erschien allerdings ihre Farbe blasser, „schlechter“ als die links gelegene Farbe. Auch als rechts kleine Abschnitte abgedeckt wurden, wurden sie in ähnlicher Weise wie bei einfarbigen Kreisen ergänzt.

Unsere Ergebnisse widersprechen nicht der nach anderen Methoden sichergestellten Farbenhemianopsie. Diese reichte bis in die Nähe des Fixationspunktes, ließ aber einen an den einzelnen Tagen in seiner Breite wechselnden schmalen Streifen von 1—1½ cm Breite als farhentüchtig zurück.

Die Versuche mit zweifarbigen Quadraten, bei denen die Trennungslinie der Farben durch den Fixationspunkt ging, ergaben nicht so günstige Ergebnisse wie die Kreisversuche. Der Zwang, eine Figur als Quadrat aufzufassen, ist anscheinend nicht so groß, als der Zwang, eine Figur als Kreis aufzufassen. Wurde ein Quadrat mit zwei verschiedenen Farben exponiert, dessen linke und rechte Hälfte also stehende Rechtecke waren, so stellte sich die Auffassung als ganzes Quadrat relativ leicht ein. Es ließ sich aber dabei die bei Kreisen erreichte 7 cm-Grenze nie erreichen. Die Grenze lag vielmehr stets einen oder mehrere cm näher zum Fixationspunkt.

Noch ungünstiger war das Ergebnis, wenn ein liegendes Rechteck, das aus zwei verschiedenfarbigen Quadraten bestand, symmetrisch zum Fixationspunkt exponiert wurde. Das rechte Quadrat wurde, wenn seine Seitenlänge eine bestimmte Grenze (3—4 cm) überschritt, niemals als Quadrat gesehen. Der objektive Symmetriecharakter des ganzen Rechteckes genügte also nicht zur totalisierenden Gestaltauffassung. Ein





stehendes Rechteck, wie es in diesen Fällen von dem Patienten wegen seiner Amblyopie (der zufolge er die rechte Seite des Quadrates nicht sah) in der rechten Feldhälfte gesehen wurde, ist übrigens auch eine „gute“ und „charakteristische“ Gestalt, solange es nicht so breit ist, daß es der Quadratform nahe steht. Im letzteren Falle wäre die Ergänzung zum Ganzquadrat das Naheliegende.

Ergänzend zu den früheren Versuchen sei in diesem Zusammenhang bemerkt, daß auch bei einfarbigen Quadraten und namentlich Rechtecken ungünstigere Verhältnisse für die Auffassung der rechten Seite und die totalisierende Gestaltauffassung vorlagen als bei Kreisen, Ellipsen, Sternfiguren. Beim Rechteck erscheint es mir überhaupt zweifelhaft, ob es je zu einer zentralen Ergänzung kam.

Die Versuche mit zweifarbigen Figuren wurden bei dem Patienten Br. nur in relativ geringer Zahl ausgeführt, so daß ich aus den Protokollen weitere naheliegende Fragen nicht beantworten kann. Etwas mehr wurden die Versuche variiert im folgenden

Fall D.<sup>1</sup> Die Versuche wurden bereits vorgenommen, als er noch eine nahezu vollständige Hemianopsie mit ausgesparter Makula und mit einem wieder funktionsfähigen Teil im linken oberen Quadranten hatte. Es ist daher das meiste von dem, was in der linken Feldhälfte als gesehen angegeben wurde, Ergänzung. Es wurden nur Kreise verwendet, deren linke und rechte Hälfte verschiedene Farben hatten. Sie wurden so exponiert, daß der Fixationspunkt mit ihrem Mittelpunkt zusammenfiel, also in der senkrechten Trennungslinie der beiden farbigen Hälften lag. Diese „Trennungslinie“ war nur Flächengrenze, d. h. kein irgendwie andersfarbiger „Strich“ zwischen den beiden Farben. Trotzdem wurde sie wiederholt als „Strich“ gesehen.

1. Versuch. Bei tachistoskopischer Betrachtung eines in der linken Hälfte grünen, in der rechten roten Kreises von 14 cm Durchmesser gab Patient an: „Vollkreis mit grünem Strich, rechts vom Strich ist der Kreis rot und ausgefüllt“. Über das links vom grünen Strich Befindliche war Patient unsicher, er „glaubte“ dort bloß eine schwarze

Kreislinie als Abschluss gesehen zu haben. Sicher war auf alle Fälle, daß es ein ganzer Kreis war.

2. Versuch. Als derselbe Kreis nochmals exponiert wurde, sah Patient einen Ganzkreis und darin wieder den grünen Strich, rechts davon war rot, links davon auch rot! Auf dahingehende Frage und Äußerung von Zweifel erklärte Patient bestimmt, auch links rot, und zwar einen „roten Schimmer“, gesehen zu haben.

3. Versuch. Um den Unterschied gegenüber dem Fall festzustellen, in dem links tatsächlich Rot lag, wurde der Kreis um 180° gedreht. Patient sah einen Ganzkreis mit einem schwarzen senkrechten Strich in der Mitte. Rechts vom Strich erschien der Kreis grün. Wie die Farbe links vom Strich war, konnte Patient nicht angeben. Bestimmt konnte er nur aussagen, links einen schwarzen kreisförmigen Rand gesehen zu haben, so daß also die Figur als Ganzkreis erschien.

Versuch 1 und 3 boten also links die gleiche Erscheinung: Patient sah in beiden Fällen einen vollständig geschlossenen Kreis, ohne über die Farbe der linken Halbkreisfläche andere Angaben machen zu können, als daß sie mit einer schwarzen Grenze abschloß. Die totalisierende Gestaltauffassung bezog sich also hier nur auf die Form, nicht auch auf die Farbe. Die Farbe der linken Kreishälfte hätte vom Patienten noch zum Teil gesehen werden können, nämlich in dem ausgesparten Teil der Makula und dem wieder funktionsfähig gewordenen Teil des linken oberen Quadranten. Es bedarf daher der Aufklärung, warum in Versuch 1 und 2 keine Farbe in der linken Feldhälfte gesehen wurde, obwohl eine totalisierende Gestaltauffassung vorlag.

Zunächst wäre an eine hemianopische Farbenblindheit zu denken. Die funktionsfähigen Teile der linken Feldhälfte waren, wie man aus dem weiteren Rückgang der Hemianopsie schließen kann, durch Rückbildung einer ursprünglich totalen Halbblindheit noch nicht lange wiederertüchtigt. Sie waren zum Zeitpunkt der vorliegenden Versuche noch amblyopisch und farbenblind, was wohl damit zusammenhängt, daß bei derartigen Restitutionsvorgängen die Schwarz-Weiß-Substanz zuerst anspricht, während die Farben häufig erst später wiederkehren. (Gegen die Annahme einer Farbenblindheit links ist die Tatsache kein Gegenbeweis, daß Patient bei zentral exponierten gleichmäßig gefärbten Kreisen, ferner hier in Versuch 2 auch

<sup>1</sup> Krankengeschichte und Gesichtsfeld sind bereits im I. Teil meiner Untersuchungen mitgeteilt worden.



links dieselbe Farbe wie rechts sieht. Diese Erscheinung hängt mit der totalisierenden Gestaltauffassung zusammen: Patient sieht einen einheitlich gefärbten Ganzkreis, in welchem nicht nur die Form, sondern auch die Farbe nach links ergänzt wird.)

Vom Versuch 2 bedarf jenes Ergebnis der Aufklärung, daß Patient in der linken Feldhälfte an Stelle des objektiv gegebenen Grün ein Rot sieht. Nimmt man periphere Ursachen an, mit denen man natürlich in erster Linie auszukommen versuchen muß, so könnte die Erklärung auf folgende Art versucht werden: falls die linke Feldhälfte farbentüchtig ist, wenn auch nur in herabgesetztem Grade und nur in der Nähe des Fixationspunktes, so könnte man an das MACHsche Phänomen<sup>1</sup> denken. „Zwei intensiv rote Quadranten von 2 cm Seite und 8 cm Abstand auf schwarzem Grunde werden in völliger Dunkelheit durch einen für das Auge gedeckten elektrischen Funken beleuchtet. Das direkt gesehene Quadrat erscheint rot, das indirekt gesehene grün und zwar oft sehr intensiv.“ Nach MACH liegt die Erklärung darin, daß die Aufmerksamkeit eine gewisse Zeit braucht, um von einer Stelle des Sehfeldes zur anderen zu wandern. Daher findet die verspätete Aufmerksamkeit das indirekt gesehene Quadrat schon im Stadium des negativen Nachbildes vor. Gegen diese Erklärung sind aber gewichtige Bedenken erhoben worden. Es erscheint mir daher wenig wahrscheinlich, daß sie für den oben vorliegenden Fall zutrifft.

Im Rahmen der meisten Ergebnisse, über die ich in dieser Untersuchung berichtet habe, wäre für den rötlichen Schimmer in der linken Kreishälfte eine zentrale Ursache, nämlich Ergänzung anzunehmen. Unter der Wirkung der Gesamtgestalt des Kreises kam in dem linken, farbenblinden Teil die rote Farbe durch Ergänzung zustande. Der grüne (resp. schwarze) subjektive Trennungsstrich bildete wohl ein Hindernis, das aber überwindbar war. Patient sah daher in der linken Feldhälfte nur einen „roten Schimmer“, nicht das gleiche Rot wie rechts, wie es in der Regel in anderen (früheren und späteren) Versuchen mit

<sup>1</sup> MACH, Analyse der Empfindungen, 4. Aufl., S. 195. Neuere Beobachtungen über das MACHsche Phänomen finden sich bei A. KORTE, Beiträge zur Psychologie der Gestalt- und Bewegungserlebnisse, II. Zeitschrift f. Psychol. 72, S. 206 ff.

einheitlich gefärbten farbigen Vollkreisen vom Patienten beobachtet wurde.

Eine Ergänzung der Farbe der linken Seite durch zentrale Prozesse, die von rechts her ausgelöst wurden, scheint mir auch in dem

4. Versuch vorzuliegen. Die Verhältnisse traten hier allerdings nicht so rein zutage. Exponiert war ein Kreis mit dunkelblauer rechter und lila linker Hälfte. Patient sah einen Ganzkreis, der in der Mitte einen rötlichen Streifen hatte, rechts davon blau war und links davon einen dunklen Schimmer besaß. Es ist sehr unwahrscheinlich, daß der dunkle Schimmer von dem Lila herrührte, da dieses einen ziemlich hellen Farbenton besaß. Daher liegt der Schluß viel näher, daß er von der rechten Hälfte „induziert“ war. Wir hätten dann den interessanten Fall, daß an dieser Ergänzung nur die Dunkelkomponente des Blau teilnahm, während die farbige Komponente nicht durchdringen konnte. Ein interessanter Gegensatz zu Versuch 2!

Genau so wie der vom Patienten gesehene, der Farbe der linken Kreishälfte angehörende Strich das Zustandekommen einer für den ganzen Kreis einheitlichen Färbung verhinderte (Versuch 1 und 3) resp. sie nur anklingen liefs, könnte man sich auch vorstellen, daß durch den Strich das Zustandekommen der Ganzgestalt verhindert wurde. Wenigstens möchte ich auf diese Weise das Ergebnis von

Versuch 5 erklären. Exponiert war eine Kreisscheibe, die in der linken Hälfte rot, in der rechten blau war. Patient sah rechts einen blauen Halbkreis; links davon war ein dicker rötlicher Strich von etwa 1 cm Breite. Die Figur war kein Ganzkreis. Da Patient hier von der Farbe der linken Seite mehr sah als in anderen Versuchen, so ist nicht ausgeschlossen, daß er nicht genau fixierte.

6. Versuch. Zur Kontrolle wurde ein einheitlich gefärbter roter Flächenkreis von gleicher Größe wie die Zweifarbenkreise geboten. Patient sah einen einheitlich gefärbten roten Ganzkreis mit völlig gleicher linker und rechter Hälfte. Die Farbe der linken Hälfte ist hier zweifellos zum größten Teil Ergänzung.





c) Kann sich die totalisierende Gestaltauffassung gleichzeitig auf zwei Figuren erstrecken?

Wir haben oben wiederholt gesehen, daß Patient Br. einen Kreis, der in beide Feldhälften fiel, unter gewissen Bedingungen als Ganzkreis sehen konnte. Es wurde nun die Frage gestellt, ob Patient auch bei zwei konzentrischen Kreisen den äußeren Kreis bis zur gleichen Entfernung (7 cm) wie vorher den Einzelkreis ergänzen könne. Ich will über eine der durchgeführten Versuchsreihen berichten.

Es wurde zunächst, um die Leistungsfähigkeit bei einem Einzelkreis zu prüfen, eine rote Kreislinie von 7 cm Radius zentral exponiert. Patient sah den Kreis auch wirklich als Ganzkreis, bei der ersten Exposition rechts undeutlich, bei den folgenden Darbietungen aber rechts in gleicher Deutlichkeit wie links. Ebenso wurde eine allein und zentral exponierte rote Kreislinie von  $4\frac{1}{2}$  cm Radius als Ganzkreis gesehen. Gleichzeitige Exposition beider Kreislinien ergab:

1. beide nicht ganz,
2. der innere ganz, aber schlecht, rechts undeutlich, der äußere Kreis rechts offen,
3. Patient glaubte drei Kreise zu sehen; ihr Aussehen rechts war fraglich;
4. wieder drei Kreise. Der innere schien ganz zu sein, die zwei anderen waren rechts „schlecht“, so daß nicht über sie ausgesagt werden konnte.
5. dto.

Ähnlich waren die Ergebnisse bei anderen Versuchsreihen.

Es gelang also bei Gegebensein zweier konzentrischer Kreise, die in beide Feldhälften fielen, niemals, beide Kreise zugleich oder auch den äußeren Kreis allein rechtsgeschlossen zu sehen; nur der kleinere Kreis schien manchmal ein Ganzkreis zu sein. Die Leistungsfähigkeit nach der geschädigten Seite hin erwies sich also unter diesen Versuchsbedingungen als recht gering. Die totalisierende Gestaltauffassung blieb vollständig aus. Sie fehlte nicht nur bei dem großen Kreis, sondern sicher auch bei dem kleinen, da in den wenigen Fällen, wo dieser rechts als vollständig angegeben wurde, die rechte Seite wirklich, d. h. durch periphere Leitung vermittelt, gesehen, nicht aber zentral ergänzt wurde. Der kleine Kreis lag ja, wie wir S. 454

in dem Versuch, in dem ein Kreis mit einer senkrecht stehenden Sehne gegeben war, sahen, rechts noch völlig innerhalb jener Zone, die in günstigen Fällen bei tachistoskopischer Darbietung noch wirklich überschaut werden konnte.

Da der große Kreis bei gleichzeitigem Gegebensein des kleinen nie als Ganzkreis erschien, dagegen bei alleiniger Exposition fast stets auch rechts geschlossen gesehen wurde, so muß der kleine Kreis irgendwie als Störung für den Gestaltprozeß des großen Kreises wirken.

Für das Ausbleiben der totalisierenden Gestaltauffassung, wenn zu dem großen Kreis der kleine mitexponiert wird, spielt, wie wir noch sehen werden, irgendwie der Eindruck mit, daß jetzt „zwei Kreise“ da sind, die als zwei selbständige Objekte aufgefaßt werden, die gestaltlich nichts miteinander zu tun haben. Damit ist also ein anderer „arithmetischer Umfang der Aufmerksamkeit“ (JAENSCH) vorhanden, der offenbar die Leistungsfähigkeit für die totalisierende Gestaltauffassung bei unserem Patienten überschreitet. Wenn diese Annahme richtig ist, so muß die totalisierende Gestaltauffassung für beide Kreise<sup>1</sup> sich einstellen, wenn es gelingt, bei denselben objektiven Verhältnissen, also demselben Netzhautbild, den arithmetischen Umfang der Aufmerksamkeit zu verringern. Die Möglichkeit dazu bietet sich in der Auffassung der beiden Kreise als ein einheitliches Ganzes.

Man kann nun offenbar ein solches einheitliches Ganzes dadurch erreichen, daß man die beiden Kreislinien samt ihrem Zwischenfeld als eine Gestalt auffaßt, als einen „Kreisring“. Die Kreislinien haben dann Grenzfunktion zu dem von ihnen

<sup>1</sup> Wir reden hier allgemein von totalisierender Gestaltauffassung, beziehen diese also auch auf den kleinen Kreis, obwohl für diesen die Möglichkeit besteht, daß er „wirklich“ ganz gesehen wird. Es besteht hier aber deshalb kein Widerspruch, weil, wie wir bisher wiederholt sahen und namentlich im Falle Prz. auf Grund durchaus eindeutiger Versuchsergebnisse feststellen konnten, wirkliches Sehen und rein zentrale Ergänzung durch Übergangsstufen miteinander verbunden sind. Man kann daher in manchen Fällen auch nicht feststellen, wo die eine Stufe aufhört und die andere beginnt. So sahen wir im Falle Prz., daß derselbe objektive Kreis je nach der sonstigen Konstellation bald in allen Teilen „wirklich“ gesehen, bald aber teilweise ergänzt wird.





eingeschlossenen Feld. Begünstigend für diese Auffassungsweise ist geringer Größenunterschied der beiden Durchmesser. Bei stärkerem Größenunterschied der Durchmesser stellt sich besonders leicht Zweiheit ein (oder gar Mehrheit), z. B. „2 Kreislinien“, „eine kleine Kreisscheibe, die auf einer größeren Kreisscheibe aufliegt“. In dem Größenunterschied der Kreise gibt es offenbar auch ein „labiles“ Stadium, das sich gleichgültig als Einheit wie als Zweiheit auffassen läßt.

In der oben beschriebenen ersten Versuchsreihe, bei der zwei konzentrische Kreise von 7 und  $4\frac{1}{2}$  cm Radius verwendet wurden, wurde bei gleichzeitiger Exposition beider Kreise der äußere Kreis rechts nicht geschlossen gesehen. Das Ergebnis änderte sich auch nicht, als Kreise geringeren Größenunterschiedes verwendet wurden, z. B. von  $r = 7$  und  $5\frac{1}{2}$  cm, ferner von  $r = 7$  und 6 cm. Nun waren aber in früheren Versuchen, als Kreise (Flächengestalten) gleicher Breite wie in den letzten Fällen verwendet wurden, die Ringe fast stets rechts in schöner Deutlichkeit geschlossen gesehen worden. Eine Einschaltung einiger Versuche derselben Art in die angegebenen Reihen hatte sofort wieder den früheren positiven Erfolg. Trotzdem blieb darauffolgende Wiederholung der Versuche mit den zwei konzentrischen Kreislinien wieder ohne Erfolg. Da die Größen der Netzhautbilder gleich waren, so muß die Auffassung als zwei Kreise irgendwie störend gewirkt haben. Eine Auffassung als Einheit stellte sich beim Patienten anscheinend nicht leicht von selbst ein. Eine absichtliche Herausfassung war von unserem Patienten auch nicht zu erwarten, einmal wegen seiner Ungeübtheit und weiter wegen der kurzen Betrachtungszeit. Sogar für sehr geübte Vpn. dürfte die Aufgabe öfters misslingen.

Man kann nun offenbar die Bindung der beiden Kreislinien zu einer einheitlichen Gestalt dadurch in zwingender Weise erreichen, daß man der zwischen ihnen gelegenen Fläche, ihrem „Zwischenfeld“, eine irgendwie vom Untergrund abweichende Farbe gibt, so daß sie nicht mehr als Teil des Untergrundes aufgefaßt werden kann, sondern selbst als gesonderte Gestalt hervortritt, die von den beiden Kreislinien begrenzt wird. Dabei ist der in der Regel dem Normalen sich von selbst aufdrängende Eindruck nicht der, daß man drei Gestalten hat: zwei Kreislinien und einen andersfarbigen Kreis-

ring, sondern der häufigere Eindruck ist der, daß die Kreislinien und ihr Zwischenfeld eine gestaltliche Bindung zu einem einheitlichen Ganzen eingehen. Es ist daher anzunehmen, daß diese Auffassungsweise sich beim naiven Verhalten unseres Patienten auch in der Regel einstellt.

Ich suchte ein für die Einheitsauffassung der beiden Kreislinien günstige Einstellung durch eine etwas einfachere Versuchsanordnung zu erzielen. Rote, ferner gelbe, schwarze, helle Kreise bestimmter Breite — aber ohne Begrenzung durch andersfarbige Kreislinien — wurden mehrmals hintereinander exponiert; dann wurden unversehens zwei rote Kreislinien, die ein mit den vorher exponierten Kreisingen gleichgroßes Zwischenfeld einschlossen, geboten. Das Zwischenfeld zwischen den roten Kreislinien war in einer Reihe von Versuchen einfach der vorher exponierte andersfarbige Kreising. Das Ergebnis war fast durchweg positiv. Beide Kreislinien wurden jetzt auch rechts in schöner Deutlichkeit geschlossen gesehen, genauer: Patient sah einen farbigen Kreising, der von zwei roten Kreislinien eingeschlossen war. Auch als in weiteren Versuchen die vom Untergrund abweichende Färbung des Ringes durch die Farbe des Untergrundes ersetzt wurde, womit wir also zum ursprünglichen Versuch zurückkehrten, blieb das Ergebnis positiv. Wenn vom Patienten auch keine genaueren Angaben über die Art seiner Auffassung — ob als einheitliche, von zwei roten Grenzlinien eingeschlossene Ringgestalt oder als zwei rote Kreislinien — zu erlangen war, so dürfen wir doch mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die Einheitsauffassung, d. i. die Auffassung als Flächen-gestalt, für den positiven Erfolg verantwortlich zu machen ist. Auf meine vorsichtige, nichts präjudizierende Frage nach der Beschaffenheit der rechten Seite erhielt ich die Auskunft: der große rote Kreis war rechts auch geschlossen. In einem anderen positiv ausgefallenen Versuch lautete die Antwort: der Ring war rechts auch ganz.

Daß die Einheitsauffassung in irgendeinem niederen oder höheren Bewußtseinsgrad an dem positiven Erfolg mitwirkte, scheint mir auch daraus hervorzugehen, daß wieder eine größere Anzahl von Versuchen ein negatives Ergebnis hatte, als bei



weiterer Variation der Versuche der Größenunterschied der beiden Kreislinien sich zu sehr vom optimalen Stadium für die Einheitsauffassung entfernte. Immerhin aber kamen jetzt auch bei größeren Unterschieden der Kreislinien, bei denen eine Einheitsauffassung nicht so zwingend ist, einige Fälle mit positivem Ergebnis vor. Die rechte Seite des großen Kreises erschien aber in der Regel „schlechter“ als bei den kleineren Abständen der Kreise voneinander.

Das wichtige Ergebnis der Versuche mit konzentrischen Doppelkreisen ist also, daß bei denselben objektiven Verhältnissen, namentlich derselben Größe des Netzhautbildes, die tatsächliche Erweiterung des Gesichtsfeldes nach der amblyopischen Zone hin, sowie weiterhin die zentrale Ergänzung von der jeweiligen Gestaltauffassung abhängt.

Es sei in diesem Zusammenhang etwas näher auf den oben geschilderten Befund eingegangen, daß bei einem zentral exponierten Kreis mit horizontaler Sehne eine totalisierende Gestaltauffassung weder für Kreis noch Sehne eintritt. Bei dem Kreis hätte man eine Ganzgestalt nach den zahlreichen positiven Ergebnissen gelegentlich anderer Versuche ja erwarten können. Für die Sehne liegen die Verhältnisse allerdings nicht so einfach. Die Sehne ist eine gerade Linie, die wir bei isolierter Darbietung als nicht ergänzbar fanden, die aber sehr wohl ergänzbar ist, wenn sie in eine ergänzbare Gestalt als konstituierender Bestandteil eingeht, wie etwa bei den Sternfiguren. Es ist nun wenig wahrscheinlich, daß bei einem „Kreis mit Sehne“ die Sehne als ein dem Kreis gleichgewichtiger Bestandteil aufgefaßt wird. Sie hat ja mit der Kreisgestalt als solcher nichts zu tun. Die ungezwungene Auffassungsweise dürfte vielmehr sein: „ein Kreis, der eine Sehne enthält“, wobei also die Kreisgestalt das Hauptgewicht hat. Bei einer solchen Gewichtsverteilung wäre nun offenbar eine Ergänzbarkeit des Kreises durchaus denkbar. Die Sehne müßte dann rechts irgendwo im Innern des Kreises enden. Das Ausbleiben der totalisierenden Gestaltauffassung bei einem Kreis mit horizontaler Sehne scheint deshalb darauf zu beruhen, daß im subjektiven Eindruck Kreis und Sehne zu sehr als zwei selbständige, nicht im Verhältnis der Unterordnung stehende Dinge erschienen und daß auch hier, ähnlich wie bei den konzentrischen Doppelkreisen, zentrale Ergänzung zweier selbständigen Gestalten jedenfalls die Grenze des Erreichbaren bei unserem Patienten überschritt.

- d) Das Zustandekommen der totalisierenden Gestaltauffassung in Form der Sukzessivgestalt.

In allen Fällen totalisierender Gestaltauffassung, denen wir bisher begegnet sind, trat die zentral ergänzte Figur simultan ins Bewußtsein und zwar sowohl bei den Hemianopikern als auch bei den Hemiambyopikern. Es kam nun aber bei einem Patienten (D) wiederholt vor, daß die ergänzte Gestalt sukzessiv auftauchte. Die Simultangestalt war zwar bei diesem Patienten der weitaus häufigere Fall; aber während der mittleren und der letzten Periode, in denen er untersucht wurde und in denen in der Hauptsache nur noch der linke untere Quadrant blind war, anfangs vollständig, später nur noch in seinem unteren Sektor, kamen neben Fällen von simultanem Auftauchen von Kreisringen und Kreislinien auch wiederholt Fälle zur Beobachtung, in denen die Kreise sukzessiv, mit deutlichen Bewegungserscheinungen auftraten.

Die zur Beobachtung gekommenen Tatbestände waren folgende: Als Patient einmal aus 1 m Abstand einen hellen Kreisring von 15 cm Durchmesser und 2 cm Breite betrachtete, gab er an: „Es war ein Ganzkreis. Aber zuerst sah ich die rechte Seite, dann kam die linke. Genauer beschrieben war es so, wie wenn ich ein Stück Kreide nähme und zöge den Kreis von oben anfangend über rechts herum nach unten und dann links hinauf. Es war ähnlich wie früher (im Frieden) die elektrische, kreisförmige Lichtreklame auf dem Roßmarkt. Erst am Ende der Bewegung sah ich einen Ganzkreis.“

Im weiteren Verlaufe der Untersuchungen trat das sukzessive Auftauchen nicht nur bei hellen, sondern auch bei farbigen und bei schwarzen, ferner bei kleinen und großen (bis 14 cm Halbmesser) Kreisringen, sowie bei Kreislinien (d. i. sehr schmalen Kreisringen) ein.

Die Deutlichkeit des sukzessiven Auftauchens war nicht immer gleich. Vielmehr gab es von ihr die verschiedensten Grade, von vollster Deutlichkeit bis zum gänzlichen Ausbleiben der Sukzession, d. h. simultanen Erscheinen des Kreises. Im letzteren Falle war dann der Kreis „auf einmal da“, „wie hingesezt“. In einem weniger deutlich ausgesprochenen Stadium





(weder nach der Seite der deutlichen Bewegung noch der der sicheren Simultaneität) sah Patient einen „Ganzkreis“, wußte aber nicht sicher, wie er kam. In wieder anderen Fällen „schien“ die Bewegung von oben über rechts herum zu erfolgen. Diese Bewegung war aber weit weniger ausgesprochen als früher.

Bezüglich der Deutlichkeit verhielt sich die linke Seite des Ringes in den einzelnen Versuchen verschieden. Im Stadium der deutlichen Bewegung erschien sie manchmal gleichartig wie die rechte Seite, manchmal aber „schlechter“ als diese.

Der Anfangspunkt der Bewegung lag meist oben, senkrecht über dem Fixationspunkt oder etwas rechts davon, in anderen Fällen an wechselnder Stelle im linken oberen Quadranten. In den letzteren Fällen ging die Bewegung zuerst nach oben, dann über die rechte Seite nach unten und links hinauf. Der Kreis war dabei in den zuerst gesehenen Teilen nicht immer „besser“. Vielmehr wurde in mehreren Versuchen angegeben, daß er, trotzdem er im (geschädigten) linken oberen Quadranten anfing, rechts „besser“, stärker und farbenkräftiger erschien als links.

In einer besonderen Versuchsreihe, bei der die Instruktion gegeben war, die Deutlichkeitsgrade in den verschiedenen Teilen der exponierten Figur zu beachten, gab Patient in allen Fällen an: Der Kreis fing links oben vom Fixationspunkt an und war im ersten Teil (d. i. im linken oberen Quadranten) blasser. Die rechte Seite war stärker und deutlicher, links unten war der Kreis wieder blasser. Die Bewegung lief rechts deutlich von oben nach unten.

Ein sukzessives Auftauchen der beschriebenen Art (an Kreisringen) liefs sich bei ausgefüllten Kreisen (Kreisscheiben) nicht erzielen.

Wir müssen jetzt die Frage zu beantworten suchen, wie in unseren Experimenten der Eindruck der Bewegung entsteht. Man kann auf Grund unserer ersten Gesichtsfeldaufnahme mit grofser Wahrscheinlichkeit annehmen, daß ursprünglich eine komplette homonyme Hemianopsie nach links bestand. Zur Zeit, als die jetzt in Frage stehenden Versuche vorgenommen wurden, war die Hemianopsie relativ weit

zurückgegangen. Die wiederertüchtigten Gebiete waren aber zum grofsen Teil noch amblyopisch. Ob die rechte Gesichtsfeldhälfte anfangs auch stärker beeinträchtigt war, läfst sich nicht direkt feststellen. Aus gewissen Verlagerungserscheinungen an Sternfiguren, bei denen die im rechten unteren Quadranten gelegenen Strahlen in den rechten oberen Quadranten verlagert wurden<sup>1</sup>, kann man, da sonst Verlagerungserscheinungen meist nur in amblyopischen Feldbezirken stattfinden, den Schlufs ziehen, daß der rechte untere Quadrant ursprünglich auch irgendwie beeinträchtigt war und daß er zum Zeitpunkt unserer Versuche in bezug auf Funktionstüchtigkeit dem rechten oberen Quadranten noch nicht völlig gleichwertig war.

Auf Grund dieser anatomisch-physiologischen Verhältnisse würde sich die Entstehung von Bewegungserscheinungen mit Hilfe der M. WERTHEIMERSchen Bewegungstheorie leicht erklären lassen. Betrachten wir den Grundversuch bei WERTHEIMER. Es werden zwei räumlich getrennte Objekte a und b tachistoskopisch in bestimmtem zeitlichen Intervall geboten. Dann tritt Bewegung von a nach b auf. Physiologisch: es werden zwei getrennte Netzhautstellen resp. ihre kortikalen Endstätten nacheinander in bestimmter Zeitfolge gereizt. Dann gibt es einen spezifischen, beiden Stellen übergeordneten Erregungsvorgang.

Versuchen wir diese Tatsachen zunächst zur Erklärung des von unserem Patienten am häufigsten beobachteten Falles anzuwenden, daß die Bewegung senkrecht oder schräg rechts über dem Fixationspunkt beginnt. Der rechte obere Quadrant ist der besterhaltene. Er spricht daher auf Erregung zuerst an. Der rechte untere Quadrant ist weniger funktionstüchtig und antwortet daher später auf den Reiz. Der Effekt ist dann genau so, wie wenn verschiedene Objekte in einer gewissen Sukzession eingewirkt hätten. Die Vorbedingung für die Entstehung eines Bewegungseindrucks ist damit erfüllt. Die Bewegung wird also rechts von oben nach unten gehen in dem Mafse, als die einzelnen somatischen Sehfeldelemente ansprechen. Wenn nun die Bewegung weiterschreitet über

<sup>1</sup> Vgl. den ersten Teil meiner Untersuchungen S. 273 ff.



den blinden linken unteren Quadranten resp. Sektor hinweg nach dem wieder funktionsfähigen linken oberen Quadranten, so dürfte dies eine Wirkung der totalisierenden Gestaltauffassung sein, die sich hier auf die Bewegung miterstreckt.

Dafs in einer Reihe von Versuchen der Bewegungseindruck in dem noch amblyopischen linken oberen Quadranten zuerst auftauchte, dürfte eine Wirkung der Aufmerksamkeitspostierung sein. Nach den Beobachtungen von BETHE<sup>1</sup> u. A. spricht trotz objektiv gleichzeitiger Reizung eine aufmerksamkeitsbetonte Stelle früher an, die Bewegung geht daher von ihr aus. In unseren Experimenten fallen im Moment der tachistoskopischen Darbietung Fixierpunkt und Aufmerksamkeitspunkt nicht zusammen. Es ist daher der von BETHE (a. a. O. S. 3) beschriebene Fall der Trennung beider Punkte gegeben. Auch die Angabe unseres Patienten, dafs der Kreis trotz seines früheren Auftauchens in der amblyopischen Seite dort „schlechter“, d. i. blasser und weniger deutlich erschien als rechts, steht in Übereinstimmung mit den normal-psychologischen Befunden von BETHE: er konnte in seinen Versuchen das exponierte Objekt so abschwächen, dafs das Ende, auf dem die Aufmerksamkeit ruhte, wesentlich dunkler war als das andere, ohne dafs dadurch das frühere Auftreten des Lichtes an jener Stelle gestört und die Lichtbewegung von ihr aus nach den hellen Teilen hin beeinträchtigt wurde.

Wir sehen also die an den Kreisringen aufgetretene Bewegungserscheinung als optisch bedingt an. Ähnliche Bewegungserscheinungen können auch durch galvanische Reizung des Vestibularapparates ausgelöst werden. So fand HIRZIG<sup>2</sup>, dafs die Gesichtsobjekte während der Stromdauer wie ein dem Gesicht paralleles aufrechtes Rad von der Seite der Anode nach der Seite der Kathode zu kreisen scheinen. Im Moment der Öffnung ändern sie ihre Richtung.

Von Interesse ist vielleicht noch die Beantwortung der Frage, warum auch im rechten oberen Quadranten, in dem wegen seiner vollen Funktionstüchtigkeit ein gleichzeitiges Ansprechen erwartet werden müfste, die Bewegungserscheinung

<sup>1</sup> Beobachtungen über die persönliche Differenz an einem und beiden Augen. *Pflügers Archiv* 121 (1908), S. 1—12.

<sup>2</sup> Zitiert bei BÁRÁNY und WITTMACK, Funktionelle Prüfung des Vestibularapparates. Verl. v. G. Fischer, Jena 1911. S. 79.

auftritt. Wenn man darin nicht eine Wirkung der Aufmerksamkeit sehen will in ähnlicher Weise, wie sie in den BETHEschen Experimenten wirkt, könnte man sie mit KENKEL<sup>1</sup> damit erklären, „dafs eine Bewegung, die anfänglich vielleicht nur einen Teil einer Figur betrifft, immer mehr auf die ganze Figur übergeht, ja mitunter das ganze Gesichtsfeld zu beherrschen scheint und dort eine Bewegungstendenz bestimmter Richtung hervorruft“. Ähnliches liegt im folgenden Versuch von WERTHEIMER vor. Wird ein Strich 'a' und nach einer kurzen Zeit in einem gewissen räumlichen Abstand ein Strich b geboten  $\begin{array}{c} | \\ a \quad b \end{array}$ , so tritt Bewegung von a nach b ein. Wird

nun über dem a noch ein Strich c mitexponiert  $\begin{array}{c} c \\ | \\ a \quad b \end{array}$ , so wird c von der Bewegung des a irgendwie mitgerissen.

Es dürfte dabei wohl so sein, dafs das WERTHEIMERSche Ergebnis sich den KENKELschen Ergebnissen als den allgemeineren unterordnet. Denn mir scheint, dafs der Strich c nur dann an der Bewegung sich beteiligt, wenn er mit dem unter ihm befindlichen Strich a irgendwie in gestaltlicher Bindung steht. Das Ausmafs des Mitgerissenwerdens dürfte daher um so gröfser sein, je gröfser die gestaltliche Bindung zwischen c und a ist. Danach wäre auch durchaus verständlich, wenn KORTE<sup>2</sup> bei einer Anordnung, worin der senkrechte Strich a oben und unten mit je einem Querstrich versehen war ( $\begin{array}{|} \text{I} \text{ oder } \text{I} \end{array}$ ), starke Mitbewegung der Querstriche gegen b hin erhielt. Hier ist offenbar eine starke gestaltliche Bindung in der Auffassung als Doppel-T-Träger gegeben.

Um zu prüfen, ob sich an Normalen eine Bewegung der von dem Patienten D. beobachteten Art erzielen lassen würde, stellte ich einige Versuche mit den Herren A. GELB, K. GOLDSTEIN und mir selbst an. Ein Kreisring wurde in 2 getrennten Partien sukzessiv exponiert, wobei die erste Partie  $\frac{3}{4}$ , die andere  $\frac{1}{4}$  des Kreises enthielt. Ihre Stellung war so, dafs

<sup>1</sup> KOFFKA, Beiträge zur Psychologie der Gestalt- und Bewegungserlebnisse I. *Zeitschr. f. Psychol.* 67, S. 384.

<sup>2</sup> KOFFKA, a. a. O., II. *Zeitschr. f. Psychol.* 72, S. 203 f.





bei Dauerbeobachtung beide Teile sich zu einem Ganzkreis schlossen. Die Versuche ließen sich an unserem Tachistoskop nicht ausführen und wurden daher am SCHUMANNschen Tachistoskop mit Fernrohrbeobachtung vorgenommen. Der eine Teil des Kreises stand dem Fernrohr gerade gegenüber und wurde durch den oberen Schlitz des Tachistoskops gesehen, der andere Teil stand seitlich und wurde durch ein vor dem Fernrohr angebrachtes total reflektierendes Prisma im Fernrohr abgebildet. Andere Versuche wurden mit einer Schiebervorrichtung durchgeführt. Es zeigte sich bei allen 3 Vpn., daß neben anderen Bewegungserscheinungen, die uns hier nicht interessieren, bei einer gewissen Geschwindigkeit in der Aufeinanderfolge auch eine Bewegung des zuerst exponierten größeren Stückes eintrat. Die Bewegung ergriff nicht bloß die Übergangsstelle zu dem später auftretenden Ringstück, sondern ein größerer Teil der zuerst sichtbaren Partie war davon ergriffen im Sinne einer Hineinbewegung dieses Teiles in das an zweiter Stelle gebotene Ringstück.

An Kreisflächen ließ sich ein dem beschriebenen ähnliches sukzessives Auftauchen nicht erzielen. Dafür trat aber eine andere interessante Bewegungserscheinung auf, und zwar in demselben Rückbildungsstadium der Hemianopsie, in dem Patient D. die Bewegungen an Kreisringen beobachtete. Bei zentraler Exposition eines hellen Vollkreises von 7 (resp. 9) cm Durchmesser sah Pat. bei der

1. Exposition „ein Ei“; bei der
2. Exposition „einen Kreis, der aber links nicht rund, sondern abgeflacht war, allerdings nicht in einer geraden Linie“; in der
3. Exposition „ein Ei“; bei der
4. Exposition endlich „einen Vollkreis. Aber zuerst war es ein Ei, das sich dann zum Kreis dehnte und zwar nach beiden Seiten, ähnlich wie der Verschluss an einem photographischen Apparat“.

Von diesen Ergebnissen ist nur das zweite aus dem pathologischen Zustand zu erklären. Die rechte, d. i. in der ungeschädigten Seite liegende Kreishälfte wird vollständig überschaut und erscheint daher als Halbkreis. Die linke Seite

des Kreises aber wird nicht ganz gesehen, weil ihre peripheren Teile bereits in die defekte Zone fallen. Der Kreis wird nach links hin auch nicht durch totalisierende Gestaltauffassung ergänzt. Anscheinend wird in diesem Versuch alles Gesehene durch periphere Prozesse vermittelt.

In den Versuchen 1 und 3 sieht Patient ein „Ei“. Ebenso erscheint in 4. das Wahrnehmungsbild zuerst als „Ei“. Aufser der linken erscheint auch die rechte Seite verändert, die sonst stets vollständig überschaut wird. Die Veränderung der rechten Seite hat ihre Ursache in der Veränderung der linken Seite. Sie ändert sich mit dieser in gleichem Sinn. Es liegt hier ein „Kovariantenphänomen“<sup>1</sup> vor.

Wir könnten diese Erscheinung auch als „negative“ totalisierende Gestaltauffassung bezeichnen; denn durch den Gestaltprozess wird ein durch periphere Prozesse in der Hirnrinde ausgelöster Erregungsvorgang nicht von einem Wahrnehmungsbild begleitet, obwohl dies sonst stets der Fall ist.

Ein Kovariantenphänomen, aber jetzt in entgegengesetzter Richtung wie im vorigen Fall, liegt auch im weiteren Verlauf des Versuches 4 vor. Das anfangs als „Ei“ erscheinende Wahrnehmungsbild dehnt sich nach links und rechts zum Kreis. Es ist also offenbar so, daß jetzt die Änderung der rechten Seite, die etwa im Sinne einer Ausdehnung der Aufmerksamkeit in ähnlicher Art wie bei den MACH-BETHESchen Versuchen erfolgt, eine Änderung der linken Seite setzt, und zwar nach dieser Seite jedenfalls durch totalisierende Gestaltauffassung (Ergänzung).

Die wichtige Frage, warum hier die Veränderung der einen Seite eine Veränderung auch der anderen Seite bewirkt, kann mit Hilfe der M. WERTHEIMERSchen Gestalttheorie beantwortet werden. In dem beschriebenen Kovariantenphänomen kommt nämlich das schon wiederholt erwähnte WERTHEIMERSche Gestaltgesetz zum Ausdruck, daß ein optisches Wahrnehmungsbild stets dahin tendiert, eine „charakteristische Gestalt“ zu

<sup>1</sup> JAENSCH, Über die Wahrnehmung des Raumes. *Zeitschr. f. Psychol.* Ergbd. 6 (1911).





werden. Offenbar ist ein links abgeflachter Kreis, dessen Grenzlinie zudem nicht gerade verläuft, sondern sich mit einem nach außen gewölbten Bogen der Kreisform nähert, keine „gute Gestalt“. Sind die dem Wahrnehmungsbilde zugrunde liegenden Erregungsverhältnisse infolge der Amblyopie links derart, daß leicht die linke Seite des Kreises ausfällt, dann liegen für die Umänderung der „schlechten Gestalt“ in eine „gute“ offenbar zwei Wege vor: 1. Es entsteht ein Ganzkreis, indem die linke Seite durch totalisierende Gestaltauffassung sich im Sinne eines Ganzkreises vervollständigt, oder 2. die Erregung wird auch rechts gleichsam nach dem senkrechten Durchmesser hin gezogen, so daß die charakteristische Eiform (genauer wohl Ellipse) entsteht.

Eine genaue Beschreibung der sämtlichen sich dabei vollziehenden Änderungen des Wahrnehmungsbildes wäre natürlich nur von einer geübten Vp. zu erhalten.

Der mit einem Teil dieser Erscheinungen verbundene Bewegungseindruck kommt dadurch zustande, daß die peripheren Teile später ansprechen als die zentralen, in ähnlicher Weise also wie in den MACH-BETHESchen Versuchen. KOFFKA und KENKEL (a. a. O.) haben diese Bewegung als  $\gamma$ -Bewegung bezeichnet.

### III. Kapitel.

#### Die totalisierende Gestaltauffassung beim Normalen.

1. Die totalisierende Gestaltauffassung im blinden Fleck, sowie in der Fovea im Dämmerungssehen.

Die von uns an Hemianopikern und Hemiambyopikern erhaltenen Versuchsergebnisse harmonieren teilweise mit ähnlichen Erscheinungen, die man schon lange am blinden Fleck beobachtet hat. Der Hemianopiker, der in der blinden Seite kein Schwarz sieht, hat auf der geschädigten Seite gleichsam einen großen blinden Fleck; ähnlich verhalten sich diejenigen Zonen des hemiambyopischen Gesichtsfeldes, in denen die Patienten bei gewissen Versuchsbedingungen (unbewegtem Objekt, tachistoskopischer Darbietung) nichts sehen.

Man hat die zahlreichen am blinden Fleck beobachteten Erscheinungen in der bisherigen Literatur noch nicht vom Boden der Gestalttheorie aus betrachtet und ist daher auch zu keiner befriedigenden Erklärung gekommen.<sup>1</sup> Die Erklärung kann nur von gestalttheoretischen Gesichtspunkten aus geliefert werden.

Die Ergänzungserscheinungen am blinden Fleck haben gegenüber den entsprechenden Erscheinungen im geschädigten Gesichtsfeld unserer pathologischen Fälle den Vorteil, daß sie nicht nur bei kurzzeitiger Betrachtung, ferner bei dauernder Betrachtung im Nachbild, sondern auch bei Dauerbeobachtung im Vorbild auftreten. Die Versuche, über die ich im folgenden berichten werde, sind durchweg Versuche mit dauernder Beobachtung.

\* Ich erwähne zunächst einige charakteristische Beispiele aus der Literatur:

a) Eine der bekanntesten Tatsachen ist, daß der blinde Fleck auf gleichmäßig gefärbtem Grund nicht sichtbar ist. Es erscheint uns vielmehr der dem blinden Fleck entsprechende Teil des Feldes von der Farbe des Grundes ausgefüllt.

b) Läßt man die Sehfeldlücke auf gedrucktes Papier fallen, so erscheint sie, wie man es gewöhnlich ausgedrückt, mit Druckschrift ausgefüllt, die man aber nicht lesen kann.

c) Geht irgendeine gerade, helle oder dunkle oder farbige, mehr oder weniger breite Linie durch den blinden Fleck, so wird sie nirgends unterbrochen gesehen. Ist die Linie an Stelle des blinden Flecks objektiv unterbrochen, so erscheint sie gleichfalls als durchgehende einheitliche Linie und zwar, wie die meisten Beobachter angeben, durchaus unverkürzt.

d) In gleicher Weise gelingt die Ergänzung, wenn eine Kreislinie mit ihrer Peripherie durch den blinden Fleck geht, desgleichen wenn von einer Kreisfläche Teile auf die Sehfeldlücke fallen. Interessant ist hierbei die Angabe von HELMHOLTZ<sup>2</sup>, daß eine Kreisfläche, die nahezu ganz vom blinden

<sup>1</sup> M. WERTHEIMER hat, wie mir mitgeteilt wurde, vor mehreren Jahren eingehende Versuche über den blinden Fleck von gestalttheoretischen Gesichtspunkten aus angestellt. Eine Veröffentlichung ist noch nicht erfolgt. Die Versuche sind mir unbekannt geblieben. Die folgenden Ausführungen sind daher unabhängig von WERTHEIMER. Sie ergaben sich aber als spezielle Konsequenzen der M. WERTHEIMERSchen Gestalttheorie, deren Grundanschauungen und Betrachtungsweisen ich in meinen Untersuchungen fortgesetzt verwendet habe.

<sup>2</sup> Physiol. Optik, III. Aufl. (1910), Bd. III, S. 175.



Fleck gedeckt wird, deren Rand man aber ringsum sehen kann, als ausgefüllte Kreisscheibe erscheint, deren Farbe überall die Farbe des überragenden Randes hat, selbst wenn von diesem nur ein schmaler Streifen außerhalb der Lücke liegt. „Ja, wenn die Kreisscheibe von eng bedrucktem Papier geschnitten ist, so glaube ich sie in ganzer Ausdehnung mit Buchstaben bedeckt zu sehen . . .“

Als Erklärung für die Ausfüllung des blinden Flecks nimmt E. H. WEBER<sup>1</sup> einen „reinen Vorstellungsakt“ an, der so erfolgt, wie es am „einfachsten“ und „wahrscheinlichsten“ ist. Nach VOLKMANN<sup>2</sup> wird die Lücke im Sehfeld durch einen „Akt der Einbildungskraft“ ausgefüllt. HELMHOLTZ schließt sich dieser Auffassung an, fügt aber noch hinzu, „dafs diesem Akt der Einbildungskraft nicht die volle Evidenz der sinnlichen Anschauung zukommt“. Er bezeichnet ferner als „eines der hübschesten Beispiele, was VOLKMANN für diese Ergänzung durch die Einbildungskraft anführt . . . dafs, wenn man die Lücke auf die bedruckte Seite eines Buches fallen läßt, man sie mit Druckschrift ausgefüllt zu sehen glaubt, die man freilich nicht lesen kann. . . . Die Tätigkeit der Einbildungskraft geht also keineswegs soweit, dafs dadurch die fehlende sinnliche Empfindung ersetzt und vorgetäuscht würde.“<sup>3</sup>

Im Gegensatz zu WEBER und HELMHOLTZ lehnt WITTICH<sup>4</sup> jede Erklärung durch Phantasietätigkeit ab. Ihre Unwahrscheinlichkeit haben ihm hauptsächlich folgende „Versuche im grofsen“ gezeigt. Durch Übung ist es ihm nach und nach leicht geworden, irgendeinen etwas hervorstechenden Teil seines Gesichtsfeldes, z. B. in Gesellschaft den Kopf eines Sprechenden, im Theater den Kopf eines Schauspielers völlig zum Verschwinden zu bringen. Allein, wenn ihm nun auch die Züge des unsichtbaren Kopfes noch so bekannt waren und wenn sie auch mit gröfster Lebhaftigkeit in seinem Gedächtnis auftauchten, wenn er sich ferner auch noch so deutlich das Mienenspiel des Sprechenden vorstellen konnte, so gelang es ihm nie,

<sup>1</sup> Zitiert bei WITTICH, Studien über den blinden Fleck. *Gräfes Archiv* -9, III. Abt. (1863), S. 33.

<sup>2</sup> Zitiert bei HELMHOLTZ, a. a. O. S. 174.

<sup>3</sup> HELMHOLTZ, a. a. O. S. 174.

<sup>4</sup> a. a. O. S. 34.

eine wirkliche Gesichtsvorstellung des Kopfes vorzuphantasieren. Vielmehr schloss sich über dem kopflosen Rumpf die Lücke seines Sehfeldes mit all den Eindrücken, die die benachbarten Teile des Optikus von aussen empfanden.

WITTICH leugnet überhaupt jegliche Ausfüllung des blinden Flecks; denn er fand in ausgedehnten Versuchen, „dafs unter allen Umständen unser Gesichtsfeld . . . um so viel an Ausdehnung verliert, als der dem Optikuseintritt entsprechende Teil desselben erfordert“. Die Herstellung der Kontinuität des Bildes erklärt sich nach ihm daraus, dafs sich „die den Optikusquerschnitt umgebenden Erregungszustände aneinanderreihen“. Mit der von WITTICH hier herangezogenen Beobachtung werden wir uns später nochmals eingehend zu beschäftigen haben. Hier sei nur kurz über einige seiner Versuche berichtet. Betrachtet er zwei durch einen gewissen Abstand voneinander getrennte weisse Quadrate auf dunklem Grund, so dafs ihr Abstandsfeld in den blinden Fleck fällt, so rücken ihm beide Quadrate zu einer hellen Fläche zusammen, und zwar stets unter bedeutender Verkleinerung des Abstandes zwischen der linken Seite des ersten und der rechten Seite des zweiten Quadrates.

Ebenso sieht WITTICH eine gerade Linie verkürzt, wenn ihre Mitte in die Sehfeldlücke fällt. Die Linie erscheint aber in der Mitte geschlossen.

Schiebt er in gleicher Weise zwei parallele weisse Papierstreifen auf dunklem Grund nach und nach über den blinden Fleck, bis eine zwischen den Streifen gelegene farbige Scheibe verschwindet, so erscheinen die Streifen nicht mehr parallel. „Sie rücken in ihren mittleren Teilen um so mehr aneinander, je weiter man mit dem Auge abgeht, d. h. ein je gröfserer Abschnitt der Sehfeldlücke auf die hellen Streifen projiziert wird — vorausgesetzt, dafs man die Linien horizontal vor das Auge bringt. Werden die Linien vertikal gestellt, so ist die Annäherung so bedeutend, dafs man kaum einen Zwischenraum wahrnimmt.“

Weitere Versuche ähnlicher Art sind von WITTICH und HELMHOLTZ (l. c. 174 ff.) beschrieben.

Außer WITTICH beobachtet auch FUNKE gleiche Erscheinungen, während andere Beobachter, welche die gleichen Versuche angestellt haben, wie HELMHOLTZ, VOLKMANN, E. H. WEBER





keine Abstandsverminderung wahrnehmen. Letzteres ist auch sicher bei der gewöhnlichen Betrachtungsweise der meisten Menschen der Fall.

In neuester Zeit kommt HEINZ WERNER in seinen „Untersuchungen über den blinden Fleck“<sup>1</sup> wieder auf einen ähnlichen Standpunkt zurück, wie ihn WITTICH und FUNKE einnahmen. Er gibt sogar graphische Methoden an, nach denen sich die durch den Ausfall in der Sehfeldlücke bedingten Veränderungen und Verzerrungen der Figuren im voraus bestimmen lassen.

Worauf die von der Norm abweichenden Beobachtungen von WITTICH und FUNKE, deren Richtigkeit ich durchaus anerkenne, beruht, kann an dieser Stelle nicht erörtert werden. Ich komme in einer späteren Untersuchung darauf zurück.

Wenn wir an der Stelle des blinden Flecks keine Lücke an den Objekten wahrnehmen, auch keine der objektiven Größe des Flecks entsprechende Verkleinerung beobachten, so kann dies im Sinne unserer in dieser Arbeit vertretenen gestalttheoretischen Anschauung nur auf der Wirkung eines Gesamtprozesses beruhen, der sich in der gleichen Weise abspielt wie bei der totalisierenden Gestaltauffassung der Hemianopiker und Hemiambyopiker: unter der Wirkung der Gesamtgestalt, die in der Umgebung des Fleckes vorherrscht, wird die Lücke ausgefüllt, so daß an Stelle der Lücke die betreffende Gestalt „nicht anders als in den übrigen Teilen“ erscheint.

So wird in den oben S. 545 angeführten Beispielen a) und b) die Fläche an Stelle des blinden Fleckes im Sinne der übrigen Teile ausgefüllt, so daß man den Eindruck einer überall gleich beschaffenen Ganzflächengestalt hat. Im Beispiel c) erfolgt die Ergänzung der geraden Linie im Sinne der „wirklich“ gesehenen Teile (desgl. die Ergänzung des Hintergrundes). Die Ergänzung ist auch hier eine Gestaltangelegenheit.

Die Ergänzung der geraden Linie im blinden Fleck widerspricht nicht der in unseren pathologischen Fällen häufig konstatierten Tatsache, daß eine gerade Linie nicht ergänzt wird. Am blinden Fleck wird nur

ein inneres Stück der geraden Linie ergänzt, während die Ergänzung, genau wie in unseren pathologischen Fällen, unterbleibt, wenn ein Ende der geraden Linie in den blinden Fleck hineinragt. Dann wird die Linie verkürzt gesehen. (Der Fall, daß von einer geraden Linie nur ein Mittelstück in die blinde resp. amblyopische Zone fällt, läßt sich beim Hemianopiker resp. Hemiambyopiker nicht verwirklichen.)

Wie wenig die Ausfüllung mit der von E. H. WEBER angenommenen „Einfachheit“ und „Wahrscheinlichkeit“ zu tun hat, zeigt sich in dem schon von VOLKMANN erwähnten Versuch, in welchem qualitativ verschiedene Reize gleichzeitig in die unmittelbare Umgebung des blinden Flecks gebracht werden, etwa ein Kreuz aus verschiedenfarbigen Schenkeln, dessen Kreuzungspunkt durch den blinden Fleck geht. (Ist das Kreuz einfarbig, so glaubt man auch den Kreuzungspunkt der beiden Balken zu sehen.) Hierbei behaupten VOLKMANN und die meisten anderen Beobachter, die diesen Versuch angestellt haben, daß bald der horizontale, bald der vertikale Schenkel durchzulaufen scheine. WITTICH (S. 29) fügt als Merkwürdigkeit hinzu, daß ihm vorwiegend der horizontale Schenkel durchzulaufen scheine, einerlei, welche Farbe er hat. Durch Verkürzung der horizontalen Schenkel dagegen liefse es sich erreichen, daß auch der vertikale Schenkel als durchgehend gesehen werden könne.

Vom Boden der Gestalttheorie aus können wir sagen, daß derjenige Schenkel durch den blinden Fleck hindurchgeht, diesen dabei ausfüllend, der am schärfsten als gesonderte Gestalt sich aufdrängt resp. herausgehoben wird. Dies gelingt im allgemeinen am leichtesten an dem horizontalen Schenkel, weil seinen nach dem Fixationspunkt hin gelegenen Partien in einem erhöhten Deutlichkeitsgrad erscheinen, der sich dann durch Angleichungswirkung auch auf die peripheren Teile erstreckt und daher einen höheren Prägnanzgrad der Gesamtgestalt des horizontalen Streifens zur Folge hat. Sobald man durch scharfes aktives Herausfassen den vertikalen Schenkel zu einem höheren Deutlichkeitsgrad erheben kann, oder ihm sonst eine Vorherrschaft im Bewußtsein zu

<sup>1</sup> Pflügers Archiv 153 (1913), S. 475 ff.



geben vermag, etwa indem man ihn länger oder breiter oder mit eindringlicherer Farbe wählt, muß er die Farbe der Sehfeldlücke bestimmen. Die Ausfüllung der Lücke hängt demnach nur von der betätigten Gestaltauffassung ab. Die Ausfüllung richtet sich also, sobald die Herausfassung der betreffenden Gestalt gelingt, nicht danach, wie sie „am einfachsten und am wahrscheinlichsten“ ist, sondern es läßt sich je nach den objektiven Gestaltbedingungen und subjektiven Gestaltauffassungen die Art der Ausfüllung voraussagen; sie ist etwas durchaus Gesetzmäßiges.<sup>1</sup>

Bei diesen aktiven und passiven Gestaltauffassungen wird das (objektive) Kreuz meist nicht als Kreuzgestalt aufgefaßt. Wenn der horizontale Schenkel sich hervordrängt, resp. herausgefaßt wird, ist er entweder eine vollkommen selbständige Gestalt, die mit dem senkrechten Balken gestaltlich nichts zu tun hat, also mit diesem nicht eine Bindung zur Kreuzgestalt eingeht, oder (wenn dies doch der Fall sein sollte) das Kreuz wird in einer mehr oder weniger „gespannten Art“ (KÖHLER) erlebt. Es könnte allerdings auch zu einer relativ prägnanten Ganzgestalt des Kreuzes kommen, das dann wegen der größeren Deutlichkeit des horizontalen Schenkels in bezug auf diesen zentriert wäre. Da er die Schwerlinie der Kreuzgestalt ist, so bestimmt er in diesem Fall auch die Ausfüllung des blinden Flecks.

Von besonderem theoretischen Interesse ist noch der bereits angeführte Fall, daß man bei Betrachtung einer bedruckten Fläche den blinden Fleck mit Buch-

<sup>1</sup> Wenn die Art der Ausfüllung der Sehfeldlücke von der Gestaltauffassung abhängt, wenn es ferner auch von der Gestaltauffassung abhängt, ob überhaupt eine Ausfüllung stattfindet — die Sichtbarkeit des blinden Fleckes bei geeigneten Versuchsbedingungen und bestimmter „Aufmerksamkeitsrichtung“ ist nichts anders als eine Zerstörung der einheitlichen Gesamtgestalt, zu welcher vorher der ausgefüllte blinde Fleck gehörte —, so hat auch VOLKMANN nicht recht, wenn er (S. 39, bei Gelegenheit eines bestimmten Versuches) sagt: „beide Phänomene (die Ergänzung der Sehfeldlücke durch die Kreislinie oder durch die Farbe des Grundes) treten abwechselnd auf und sind nur in sehr unvollkommenem Maße dem Willen unterworfen“. Vielmehr sind beide sehr wohl vom „Willen“ abhängig, insoweit nämlich, als die eine oder die andere Gestaltauffassung betätigt wird, resp. gelingt.

staben ausgefüllt sieht, die man aber nicht lesen kann, weil er zeigt, was und in welchem Sinn überhaupt ergänzt werden kann. Wir wollen ihn daher etwas genauer analysieren. Wenn wir eine bedruckte Fläche betrachten, so können wir bei bestimmtem inneren Verhalten ganz bestimmte Gestalteindrücke von ihr haben, etwa in folgenden Typen:

1. Sie erscheint uns als einheitliche Gestalt, wenn diese auch nur den allgemeinen Charakter „Fläche“ trägt, die entweder diffuse oder auch bestimmte Grenzen hat und im Innern mehr oder weniger vergraut aussieht. Buchstaben und Wörter werden bei dieser Auffassungsweise nicht gelesen, wohl aber ist in diesem Fall eine Ergänzung im blinden Fleck möglich, allerdings nur der Fläche als solcher.

2. Eine andere Auffassungsweise ist jene, bei der sich helle und dunkle Streifen in bestimmter Anordnung bemerkbar machen. Der Ganzflächeneindruck kann dabei noch erhalten bleiben, wird aber in einer mehr „gespannten Art“ erlebt, oder er ist überhaupt nicht mehr vorhanden. Dann sind die dunklen und hellen Streifen, besonders leicht die ersteren, selbständige Gestalten, die entweder noch in mehr oder weniger enger „Bindung“ untereinander, sowie mit der engeren oder weiteren Umgebung stehen, die aber im Extrem auch als selbständige Gestalten für sich erscheinen können. Ein Lesen von Wörtern und Buchstaben ist bei dieser Auffassungsweise im blinden Fleck nicht möglich, wohl aber ist dort eine Ergänzung der Streifen möglich.

3. Heben sich einzelne Wörter oder Buchstaben aus den Reihen ab, so ist ein weiterer Zerfall der vorher vorhandenen Gestalten gegeben. Man erlebt jetzt mehr oder weniger zahlreiche, für sich durchaus selbständige Einzelgestalten, die mit der Flächengestalt (1) oder Zeilengestalt (2) nichts zu tun haben. Ein „Lesen“ von Wörtern oder Buchstaben kann jetzt stattfinden. Ein „Lesen“ hat also unausbleiblich ein Zerfallen der Gesamtgestalt der „Fläche“ und der „Streifen“ zur Folge. Aus diesem Grund kann auch die zur Ausfüllung des blinden Fleckes dienende Druckschrift nicht gelesen werden. Ein Lesen im blinden Fleck würde bedeuten, daß die allein ergänzbare Flächen- oder Zeilen-






gestalt zerstört und das ein kleineres Einzelobjekt, das nur in den blinden Fleck fällt, gesehen wird.

Es spricht nicht gegen die Tatsache, daß man die im blinden Fleck unter gewissen Bedingungen erscheinende Druckschrift nicht „lesen“ kann, wenn man ein Wort, von dem Teile in den blinden Fleck fallen, noch richtig auffassen kann. Denn einmal kann ja ein Wort bereits aufgefaßt werden, wenn nur ein Teil gesehen wird, zum anderen besteht das Lesen, wie zuerst SCHUMANN gezeigt hat<sup>1</sup>, in der Regel in der Reproduktion des akustisch-motorischen, nicht aber des visuellen Bildes (vgl. dazu die ähnlichen Ausführungen S. 489).

Das Nichtlesenkönnen einer Schrift an der Stelle des blinden Fleckes beweist also nichts gegen die Tatsache, daß man an seiner Stelle tatsächlich etwas wahrnimmt. Es handelt sich nach unseren Ausführungen nicht um das „Daß“, sondern um das „Was“. Daher sind die Folgerungen, die HELMHOLTZ u. A. aus dem Nichtlesenkönnen der Druckschrift ziehen, nämlich daß man am blinden Fleck „nichts“ sieht, nicht richtig.

Noch weniger ist es ein Beweis gegen die Tatsache, daß am blinden Fleck Gesichtseindrücke ausgelöst werden, wenn man, worauf namentlich HELMHOLTZ und AUBERT hinwiesen, bei „Aufmerksamkeitshinlenkung“ an seiner Stelle „nichts“ sieht. Die Aufmerksamkeit spielt hier eine ähnliche Rolle wie bei optischen Täuschungen. Betrachten wir etwa die MÜLLER-LYERSche Figur () Die Tatsache, daß man durch „Aufmerksamkeitshinlenkung“ die völlige Gleichheit der mittleren Linien konstatiert, beweist nichts dagegen, daß man sie bei naiver Betrachtungsweise, die hier stets auf die Auffassung der Ganzgestalt geht, verschieden groß sieht. Die „Aufmerksamkeit“, die jenen Erfolg hervorbringt, zerstört die ursprüngliche Gesamtgestalt, auf die es allein ankommt.<sup>2</sup> Ähnlich ist die Wirkung der „Aufmerksamkeit“ gegenüber den Eindrücken am blinden Fleck zu deuten: die bei naiver Betrachtung ergänzte Flächen- oder Liniengestalt wird durch jene Aufmerksamkeits-

<sup>1</sup> Vgl. u. a. Psychol. Studien I. Abt., 2. Heft (1908).

<sup>2</sup> Wir haben bereits an früherer Stelle darauf hingewiesen, daß das Aussehen und der Wirkungsgrad eines optischen Gebildes durch sein Eingehen in eine bestimmte Gestalt verändert wird, also auch, bei derselben objektiven Anordnung, je nach der Gestaltauffassung.

hinlenkung zerstört zugunsten anderer Gestalt-eindrücke. Die Tatsache, daß diese Zerstörung nur unter großen Schwierigkeiten, meist nur nach besonderer „Übung“, vielen Menschen daher überhaupt nicht gelingt, beweist, wie sehr die Gesamtgestaltprozesse im normalen Organismus verankert sind.

Die Tatsache der totalisierenden Gestaltauffassung am blinden Fleck der Normalen liefert uns wieder einen schätzenswerten Beitrag zu unserem gestalttheoretischen Standpunkt, der charakteristische Gesamtgestaltprozesse (*g*-Prozesse im Sinne WERTHEIMERS) als ursprünglich gegeben annimmt. Da sich nach dieser Theorie die Wahrnehmungen nicht erst auf „Empfindungen“, die zuerst gegeben sind, aufbauen, sondern da diese Theorie umgekehrt die Empfindungen als Produkte der Analyse ansieht<sup>1</sup>, die zu einer Zerfällung der ursprünglich vorhandenen Gesamtprozesse führt, so bereitet ihr auch die Lösung der Frage keine Schwierigkeit, wieso im Wahrnehmungsbild etwas gesehen wird, dem keine durch den äußeren Reiz vermittelte „Empfindung“ entspricht. Bei Annahme von spezifischen Gesamtprozessen fällt die Notwendigkeit einer strengen Reizgebundenheit weg.

Die Ausfüllung des blinden Fleckes in einem bestimmten Sinne erfolgt am besten dann, wenn seine „Umrandung überall gleichartig erregt wird“. <sup>2</sup> Sie gelingt ferner noch relativ leicht, wenn gewisse zwingende Gestalten, z. B. ein zweifarbiges Kreuz, in geeigneter Weise zum blinden Fleck liegen. Dann erfolgt die Ausfüllung in der Farbe der herausgefaßten Gestalt. Dabei haben wir auch hier noch den Fall, daß die Reize an den Grenzen des blinden Fleckes einwirken können. Diese Bedingungen bieten zwar für die Ausfüllung die günstigsten Verhältnisse. Sie sind aber nicht unbedingtes Erfordernis. Wenn nämlich tatsächlich die Ausfüllung des blinden Fleckes

<sup>1</sup> Man vergleiche dazu etwa die Ausführungen von KOPFKA, *Psychologie der Wahrnehmung*, Die Geisteswissenschaften, Heft 26 u. 29 (1914), ferner Beitr. zur Psychol. d. Gestalt- u. Bewegungserlebnisse, *Zeitschr. f. Psychol.* 73 (1918).

<sup>2</sup> K. L. SCHAEFER, Über die Kongruenz des psychophysiologischen Verhaltens der unerregten Netzhautgrube in der Dämmerung und des blinden Fleckes im Hellen. *Pflügers Archiv* 160 (1915), S. 579.





dann und nur dann zustandekommt, wenn er einer Gesamtgestalt irgendwelcher Art zugehört, so muß an seiner Stelle ein Eindruck auch dann ausgelöst werden, wenn man eine Gestalt aus getrennten Elementen gibt, wie wir sie etwa in den Punktfiguren vor uns haben. Die Gesamtgestalt, in der es bei gutem Gelingen ihrer Herausfassung, keine getrennten „Bestandteile“ gibt — sobald die „Elemente“ selbst sich in einem geringeren oder höheren Grade bemerkbar machen, wird die Gesamtgestalt bereits in einer „gespannten Art“ erlebt oder zerfällt gar — muß theoretisch auch dann zustandekommen können, wenn ein „Element“ in den blinden Fleck fällt. Es muß dann am blinden Fleck ein Eindruck in einer Farbe ausgelöst werden können, die an keiner Stelle der Grenze und der näheren Umgebung des blinden Fleckes liegt. Der Versuch ist tatsächlich gelungen. Er wurde zuerst von K. L. SCHAEFER<sup>1</sup> ausgeführt. Er legte auf eine gewöhnliche Schiefertafel, die in quadratische Felder von 6 mm Seitenlänge eingeteilt war, kleine weiße Quadrate gleicher Größe in eine horizontale Reihe, so daß immer ein schwarzes Quadrat frei blieb. Betrachtete er nun den Streifen aus großer Nähe und ließ dabei eines der weißen Quadrate im blinden Fleck verschwinden, so bemerkte er deutlich die Lücke in der Quadratenreihe. Sie erschien mit der Farbe des Grundes ausgefüllt. Bei Beobachtung aus größerem Abstand dagegen hatte er den Eindruck „als ziehe die Reihe der weißen Punkte ohne Unterbrechung durch die Projektion der Papille“. Es entsteht hier also an der Stelle des blinden Fleckes geradezu ein neues „isoliertes“ Element. SCHAEFER bezeichnet es als falsch, „die Erklärung etwa darin suchen zu wollen, daß man durch einen Vorstellungsakt ein imaginäres weißes Feld in die Gesichtsfeldlücke einsetze; denn wenn während des Versuches alle sichtbaren weißen Scheibchen einzeln irgendwie markiert werden, findet sich nachher keine Marke im Bereich des blinden Fleckes“. Eine positive Erklärung für diesen Fall gibt SCHAEFER nicht, während er für alle anderen Fälle Er-

klärungen gibt. Die Erklärung läßt sich nur vom Boden der Gestalttheorie aus geben. Die Entstehung des Bildes einer weißen Scheibe im blinden Fleck ist nur dann möglich, wenn Vp. den prägnanten und zwingenden Gestalteindruck einer „Quadraten-Reihe“ hat. Dieser Eindruck stellt sich in höchster Deutlichkeit nur bei Betrachtung aus einer gewissen Entfernung ein, bei der die ganze Reihe oder doch ein größerer Teil von ihr überblickt werden kann. Bei Betrachtung aus der Nähe drängen sich unter Zerfall der Ganzgestalt die einzelnen Elemente zu sehr als isolierte Gestalten auf. Ein isoliertes Element als solches wird am blinden Fleck unter diesen Bedingungen nicht entstehen. Man darf daher auch eigentlich nicht sagen, daß bei dem „Reihen“-Eindruck ein weißes Scheibchen am Ort des blinden Fleckes entsteht, resp. sich gebildet hat; denn dabei denkt man gemeinhin zu sehr an den „Elementen“-Charakter des Scheibchens. Wesentlich für die Ausfüllung ist aber der Ganzgestalteindruck. Physiologisch muß sich bei Gelingen dieses Versuches natürlich auch wieder ein spezifischer Gesamtprozeß abspielen.

Nach der Theorie der Gesamtgestalten muß die Ausfüllung der Lücke um so leichter gelingen, je leichter die Gestaltauffassung gelingt. Die von SCHAEFER verwendete geradlinige Reihengestalt gehört nun nach häufigen Erfahrungen in gestalttheoretischen Experimenten, namentlich mit Punktfiguren, trotz ihrer „Einfachheit“ nicht zu den „leichtesten“ Gestalten. Eine Anordnung der Scheibchen z. B. in Kreisform läßt sich im allgemeinen viel leichter als Gestalteindruck höchster Deutlichkeit herausfassen. Es müßte unter diesen günstigsten Bedingungen möglich sein, den von SCHAEFER als nicht gelungen bezeichneten Versuch mit positivem Ergebnis durchzuführen, daß die Markierung der Scheibchen ebenfalls ergänzt wird. Falls gleichmäßige Markierung der Scheibchen in irgendeiner von ihrer eigenen Farbe abweichenden Farbe gewählt wird, so müßte die Ausfüllung des blinden Fleckes (genauer eines der Größe der Markierung entsprechenden Teiles desselben) mit einer solchen Markierungsmarke gelingen, dann nämlich, wenn der Gesamtkomplex der Marken als einheitliche Gestalt herausgefaßt wird. Sie müßte nach der Gestalttheorie ferner auch dann möglich sein, wenn

<sup>1</sup> a. a. O. S. 578.

<sup>2</sup> von mir gesperrt.



Scheibchen und Markierung selbst in engster gestaltlicher Bindung zu einem einheitlichen Ganzen stehen, und nun ein Kreis aus solchen „Elementen“ durch den blinden Fleck geht. Man müßte dann außer der Markierung auch das Scheibchen an der Stelle des blinden Fleckes sehen.

Möglicherweise gelingen diese Versuche bei tachistoskopischer Darbietung besser als bei Dauerbetrachtung.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß nach den Untersuchungen von K. L. SCHAEFER<sup>1</sup> eine große Anzahl der Versuche, die man bisher am blinden Fleck angestellt hat, auch in der Fovea im Dämmerungssehen gelingt. In der Dämmerung verhält sich die Fovea bei geeigneter Auswahl der Reize genau wie der blinde Fleck im Hellen. Ihre Ausfüllung erfolgt daher nach denselben Gesetzmäßigkeiten, die wir im obigen für den blinden Fleck aufgestellt haben. Die Erscheinungen, namentlich die Abhängigkeit der Ausfüllung von der Gestaltauffassung, sind hier zum Teil sogar leichter zu beobachten als im blinden Fleck, da man im direkten Sehen beobachtet. Vor allem gelingt es hier leichter, die eine oder die andere Gestaltauffassung willkürlich zu betätigen.

## 2. Vorstufen der totalisierenden Gestaltauffassung.

Die totalisierende Gestaltauffassung tritt beim Normalen nicht bloß in der Fovea im Dämmerungssehen, sowie im blinden Fleck im Hellen auf, sondern es läßt sich zeigen, daß auch in jedem Teil der übrigen Netzhaut unter gewissen Bedingungen eine totalisierende Gestaltauffassung möglich ist, die sich aber in bezug auf Ausfüllung nicht ganz durchsetzen kann, weil hier nicht wie im blinden Fleck die lichtempfindlichen Elemente vollständig fehlen, sondern weil sich hier die totalisierende Gestaltauffassung in einem Gebiet des Sehfeldes vollzieht, in welchem durch periphere Erregungen bereits irgendwelche Eindrücke ausgelöst werden, die sich einer vollen Ausfüllung (d. h. vollen Farbgleichheit) hemmend entgegenstellen.

Wir wollen im folgenden nur wenige charakteristische Beispiele bringen.

Wir haben oben gesehen, daß eine gerade Linie, von der ein Ende in den blinden Fleck fällt, nicht ergänzt wird, daß aber, wenn ein mittleres Stück in den blinden Fleck fällt, oder wenn man zwei in derselben Richtung verlaufende Linienstücke an entgegengesetzten Enden in den blinden Fleck hineinragen läßt, das Mittelstück in sinnlicher Anschaulichkeit und Deutlichkeit ergänzt wird. Werden dieselben getrennten Linienstücke mit irgendwelchen anderen Netzhautpartien betrachtet, so sehen, worauf zuerst SCHUMANN<sup>1</sup> aufmerksam gemacht hat, viele Vpn. eine subjektive Verbindungslinie. Sind die Linienstücke schwarz auf weißem Grund, so erscheint für einen Teil der Vpn. die subjektive Linie weißer als der Grund. Da unter Blickbewegung beobachtet wird, so ist der helle Streifen vermutlich ein negatives Nachbild von einem der schwarzen Linienstücke. Dieser Fall scheidet daher für unser Problem aus. Ein anderer Teil der Vpn. sieht ein dunkles Verbindungsstück. Bei einer Nachprüfung dieses Versuches und Analyse der dabei auftretenden Erscheinungen fand ich, daß die dunkle Verbindungslinie nur beim Gelingen der Auffassung der beiden gegebenen Linienstücke und ihres fehlenden Zwischenstückes als einheitliche gerade Linie zustandekommt. Es liegt demnach hier eine totalisierende Gestaltauffassung in ähnlicher Weise wie am blinden Fleck vor. Wegen des weißen Untergrundes kann sich aber die dunkle Farbe des ergänzten Stückes nicht bis zur vollen Gleichheit der Farbe der gegebenen Stücke angleichen.

In ähnlichem Sinn (als schwarze Linien) sind möglicherweise die Beobachtungen einiger Vpn. von SCHUMANN (a. a. O. S. 14, zu deuten, die bei Betrachtung eines Umrissquadrates mit nur drei ausgezogenen Seiten angaben, an Stelle der fehlenden Seite eine schwache subjektive Trennungslinie zu sehen. Mir

<sup>1</sup> Beiträge zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen I. *Zeitschr. f. Psychol.* 23 (1900), S. 14.





gelingt eine solche subjektive Trennungslinie, die also auch in ihrer ungefähren Dicke mit den anderen Seiten übereinstimmt, nicht. Dagegen tritt bei mir eine subjektive Linie in anderem Sinne auf. Das ganze Innere des Quadrates erscheint, was auch manche Vpn. von SCHÜMANN schon beobachtet haben, gegenüber der objektiv gleichfarbigen Umgebung farbverändert. Es sieht mehr vergraut aus; die Farbveränderung hört an der Stelle der fehlenden Seite in einer nach aufsen scharf abgesetzten geraden Linie — Linie hier als Flächengrenze gemeint — auf. Da diese Verfärbung des Innern, wie ich oft konstatieren konnte, auch ausbleiben kann, nämlich wenn prägnant die reine Auffassung als Konturenquadrat (mit fehlender Seite), besser noch die Auffassung als eine Art „Haken“ gelingt, so kann die Verfärbung des Innern nur darauf beruhen, daß die schwarzen Linien samt der von ihnen eingeschlossenen Fläche als einheitliche Flächengestalt in einem niederen oder höheren Prägnanzgrade aufgefaßt werden. Dann teilt sich gleichsam das Schwarz der Linien dem Weiß der Innenfläche mit und sucht sich dieses anzugleichen, wobei es übrigens selbst der Innenfläche auch angeglichen wird. Es findet also unter dem Einfluß der totalisierenden Gestaltauffassung im Innern des Konturenquadrates eine teilweise zentrale Ergänzung der Farbe statt, in ähnlicher Weise, wie sie im Extrem bei jedem Normalen am blinden Fleck, ferner bei der totalisierenden Gestaltauffassung der vollständig Halbblinden eintritt.<sup>1</sup>

Bei einer Variation dieses Versuches gewinnt man noch besseren Einblick in die Gesetzmäßigkeiten, denen diese Vorstufen der totalisierenden Gestaltauffassung unterliegen: Zieht

<sup>1</sup> Es vollzieht sich hier beim Normalen in schwachem Grade etwas Ähnliches, was GELB und GOLDSTEIN (Zur Psychol. d. opt. Wahrnehmungs- und Erkennungsvorganges, *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie* 41 S. 64) in stärkerer Ausprägtheit an einem pathologischen Fall beobachtet haben. Am krassesten zeigte sich diese Erscheinung in einem Fall von A. GELB, Über den Wegfall der Wahrnehmung von Oberflächenfarben, *Zeitschr. f. Psychol.* 84, S. 223 ff.

man alle 4 Seiten des Konturenquadrates aus, so läßt sich noch besser wie im vorigen Fall zeigen, daß die Vergrauung nur von der jeweiligen Gestaltauffassung abhängt. Fäßt man nämlich das Quadrat als Flächengestalt heraus, dann tritt die Vergrauung des Innern nur dann ein, wenn die schwarzen Linien Grenzfunktion nach innen haben, d. h. in gestaltlicher Bindung mit der Innenfläche stehen und diese nach aufsen abgrenzen. Haben die schwarzen Linien aber Grenzfunktion nach aufsen, wobei sie gestaltlich mit dem Innenfeld nichts zu tun haben, so unterbleibt die Vergrauung des Innern völlig. Jetzt erscheint vielmehr die Umgebung etwas grauer als die Innenfläche — wegen der relativen Kleinheit der Innenfläche gegenüber dem großen Umfeld ist man geneigt zu urteilen, daß das Innenfeld jetzt weißer und heller als das Umfeld ist —, wenn auch nicht in so starkem Grade als vorher die Innenfläche gegenüber der Umgebung. Es ist so, als würde sich das Schwarz der Linien jetzt auf eine größere Fläche verteilen und könnte daher diese nur schwächer färben als eine kleinere Fläche. Ein Anflug zentraler Ergänzung unter dem Einfluß bestimmter Gestaltauffassungen liegt aber auch hier vor.

Eine Vergrauung unterbleibt völlig, wenn Innenfeld und Umfeld lediglich als einheitlicher Untergrund aufgefaßt werden. Die Linien des aufliegenden Umrissquadrates erscheinen in diesem Fall schwärzer als bei den anderen Auffassungsarten. Es ist so, als hätten sie jetzt infolge fehlender gestaltlicher Bindung mit dem Umfeld resp. dem Umfeld nichts von ihrer Farbe abzugeben brauchen.

Besser und wohl auch von einer wenig geübten Vp. beobachtbar ist die Verfärbung des Innenfeldes bei Fig. 4 in SCHÜMANN'S Beiträgen zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen (I, 1), bei der eine Anzahl paralleler, senkrechter, schwarzer Linien in Gruppen von je zwei dadurch angeordnet sind, daß



die Abstände einer solchen Gruppe etwas kleiner genommen werden als die Abstände der Paare voneinander. SCHUMANN schreibt selbst, daß das Zwischenfeld zwischen je zwei enger aneinander stehenden Parallelen, die sich selbst zu einer Art Einheit zusammenschließen, dunkler erscheint als die breiten Zwischenfelder. Ich kann auf Grund eigener Selbstbeobachtung hinzufügen, daß auch die breiten Zwischenfelder vergraut erscheinen können, nämlich wenn die sie einschließenden Geraden als einheitliches Ganzes herausgefaßt werden. Die je nach der Gestaltauffassung eintretende Vergrauung der schmalen oder der breiten Zwischenfelder weist eindeutig darauf hin, daß das Zwischenfeld mit den es einschließenden schwarzen Linien in gestaltlicher Bindung, wenn auch nur in einem geringen Prägnanzgrade steht. Es klingt irgendwie in einem schwächeren Grade die Flächengestalt mit an. Die schwarze Farbe der umgrenzenden Linien, die in diese Flächengestalt irgendwie mit eingehen, teilt sich dann auch dem Zwischenfeld mit, ein Vorgang, den wir als eine Vorstufe des der totalisierenden Gestaltauffassung zugrunde liegenden Prozesses bezeichnen können.

Daß die Farbveränderung des Zwischenfeldes nur bei seiner gestaltlicher Bindung mit den schwarzen Linien zustande kommt, geht, abgesehen von den angeführten Gestaltauffassungen, wonach man sowohl die schmalen als die breiten Zwischenfelder vergraut sehen kann, auch daraus hervor, daß jede Vergrauung unterbleibt, wenn man die Zwischenfelder als Teile des Untergrundes auffaßt, auf dem oder vor dem die schwarzen Linien liegen.

Zugleich werfen diese Farbveränderungen ein Licht auf die Vorgänge bei der Ausfüllung des blinden Fleckes durch die Farbe der Umgebung, resp. der herausgefaßten Gestalt. Wenn beim Normalen in den hier als „Vorstufen“ bezeichneten Fällen die totalisierende Gestaltauffassung in bezug auf die Ausfüllung des Zwischenfeldes nicht in gleicher Weise wie beim blinden Fleck, auch nicht wie im hemianopischen oder hemiamblyopischen Gesichtsfeld sich durchsetzen kann, so liegt dies daran, daß der Normale außerhalb des blinden

Fleckes nicht ein Nichts sieht, sondern ein durch irgend welche, infolge peripherer Netzhautreize vermittelte Gesichtseindrücke bereits ausgefülltes Sehfeld hat. Diese Gesichtseindrücke stellen sich einer vollen Ausfüllung als Hemmungsreize entgegen. Es kommt daher nur zu embryonalen Vorstufen der Ausfüllung. Darauf mag es auch zum Teil beruhen, daß die Auffassung einer Umrissfigur, deren Inneres mit der Umgebung objektiv gleichfarbig ist, als Flächenfigur nicht so leicht in höheren Prägnanzgraden gelingt, daher wohl auch nicht allen Vpn. möglich ist.

















